Schädlingsbekämpfung

42. JAHRGANG SEPTEMBER / OKTOBER 1950 HEFT 9/10

E.D. 1955

Herausgegeben von Prof. Dr. H. Kemper

Robert Koch-Institut für Hygiene und Infektionskrankheiten, Berlin-Dahlem

COMMONWEALTH INST. ENTOMOLOGY LIBRARY
15 OCT 1951
SERIAL Eu - 411 A
SEPARATE

INHALTSVERZEICHNIS

Praxis und Wissenschaft der Schädlingsbekämpfung. Eine Tagung und Ausstellung in Stuttgart vom 8. bis 11. Juni 1950

PETERS, H.: Vorwort 187

KLIEWE: Nagetiere als Krankheitsüberträger 188

PETERS, H.: Organisation der Rattenbekämpfung und ihre biologischen Grundlagen 190

HEINZ: Moderne Nagetiergifte 192

TIETZ: Die hygienische Bedeutung der Stechmücken unter besonderer Berücksichtigung der Malaria in Deutschland 195

SCHMIDT, B.: Fliegen — Ihre hygienische und wirtschaftliche Bedeutung 198

KEMPER: Über die Organisation der Wanzenbekämpfung 200

KÜHL: Körperungeziefer bei Haustieren 202

ZACHER: Vorratsschädlinge und ihre Bekämpfung 206

ZIMMERMANN: Schädlingsbekämpfer und Holzschädlinge . . . 209

BUCHMANN: Die modernen Kontaktinsektizide 210

HOSCHECK: Berufskrankheiten der Schädlingsbekämpfer 212

EMMEL: Die Verräucherung von Hexachlorcyclohexan 215

SCHMIDT, G.: Der Birnenknospenstecher 216

Kleinere Mitteilungen und Berichte 217

Neue Bücher 218

HYGIENE-VERLAG DELEITER G. M. B. H. (17b) STAUFEN IM BREISGAU

ZYKLON

Das Verfahren zur Großraumentwesung und Mühlendurchgasung

schnell, sauber, geruchlos,
unbedingt wirksam gegen sämtliche Schädlinge

T-GAS für Wohnraumdurchgasung
M-GAS für Wohnraumdurchgasung (nicht konzessionspflichtig)
CALCYAN für Gewächshausbegasung
CARTOX für Silobegasung: gegen Kornkäfer

DEGESCH

Deutsche Gesellschaft für Schädlingsbekämpfung m b H.
Frankfurt am Main — Neue Mainzerstr. 60

Hauptvertretungen:

Heerdt-Lingler GmbH.
Frankfurt am Main
Bockenheimer Landstraße 33

TESTA Internat. Ges. für
Schädlingsbekämpfung mbH.
Hamburg · Messberghof

MACH' SCHLUSS MIT DER INSEKTENPLAGE!

Mach' Schluß damit durch FLIT! Es wirkt sofort und noch Wochen danach.

FLIT
+„DDT"

AUCH EIN ESSO PRODUKT

Riedel-de Haën A.-G.
Seelze bei Hannover

gegen Ratten und Wühlmäuse

DD-TIEFIMPRÄGNIERUNG DURCH:

GRUNDSCHUTZ

KURZTRÄNKUNG

NACHPFLEGE

KOPFSCHUTZ

1950

MIT DEN GEPRÜFTEN HOCHKONZENTRIERTEN
DD-DIFFUSIONS-HOLZSCHUTZ-SALZEN-u. PASTEN
Zur Anwendung bei trockenen, durchnäßten und saftfrischen Freilandhölzern
KOSTENLOSE ANGEBOTE u. BERATUNG DURCH ALLEINHERSTELLER

DÖLGER DD-WERK · BAD KISSINGEN 15

SCHÄDLINGSBEKÄMPFUNG

FACHBLATT FÜR ABWEHR UND VERTILGUNG VON GESUNDHEITS-, WOHNUNGS-, VORRATS-, MATERIAL- UND PFLANZENSCHÄDLINGEN

42. JAHRGANG HEFT 9/10

Herausgeber: PROF. DR. H. KEMPER, Robert-Koch-Institut, Berlin-Dahlem
in Verbindung mit

Dr. habil. G. Becker, Berlin-Dahlem, Materialprüfungsamt, Prof. Dr. G. Gaßner, Präsident der Biolog. Zentralanstalt, Braunschweig, Prof. Dr. A. Hase, Biol. Zentralanstalt, Berlin, Reg.-Med. Direktor Dr. F. W. Pitsch, Leiter d. Med. Abt. im Bad. Ministerium des Innern, Freiburg im Breisgau, Dr. W. Rasch, Beauftragter für Schädlingsbekämpfung der Landesregierung Sachsen-Anhalt, Tambach-Dietharz, Wiss. Rat Dr. W. Reichmuth, Direktor des Institutes für angewandte Zoologie an der Biolog. Zentralanstalt Celle, Landwirtschaftsrat Dr. K. V. Stolze, Leiter des Pflanzenschutzamtes Oldenburg in Oldenburg, Prof. Dr. W. Tomaszewski, Entomol. Institut, Berlin-Friedrichshagen, Ober-Reg. Rat Dr. F. Zacher, Pflanzenschutzamt und Institut für Biologische Untersuchungen, Berlin-Dahlem.

Manuskripte sind zu richten an: PROF. DR. H. KEMPER, Robert-Koch-Institut für Hygiene und Infektionskrankheiten, Berlin-Dahlem, Unter den Eichen 82—84

Praxis und Wissenschaft der Schädlingsbekämpfung
Eine Tagung und Ausstellung in Stuttgart vom 8. bis 11. Juni 1950

Veranstaltet durch den Landesverband der Schädlingsbekämpfer Nordwürttemberg - Nordbaden.

Die Vorträge

Herausgegeben von Dr. habil. Hermann Peters

Über den Verlauf der Stuttgarter Veranstaltung insgesamt, — über die einleitenden Ansprachen und insbesondere auch die wissenschaftliche Ausstellung, sowie die Industrieschau —, wurde bereits eingehend in der Zeitschrift „Der praktische Schädlingsbekämpfer" berichtet [1]). — die Herausgabe der wissenschaftlichen Referate aber hätte den Rahmen einer solchen Überschau gesprengt und mußte deshalb zunächst zurückgestellt und einem Sonderheft vorbehalten bleiben, für das sich nun wieder das vorliegende Journal zur Verfügung stellte. Damit konnte also auch in der Berichterstattung eine sinngemäße Verteilung des Materials auf die beiden Publikationsorgane das der Praxis und das der Wissenschaft erfolgen.

Der Grundgedanke der Tagung war ja, Wissenschaftler und Praktiker dieses Fachgebietes einmal zu sachlicher und gründlicher Aussprache über heute besonders wichtige Themen ihres Gebietes zusammenzubringen, — ein in dieser Form vielleicht erstmaliger Versuch in Deutschland, umsomehr als wir uns bewußt auf das eine große Teilgebiet der Schädlingsbekämpfung beschränkt hatten, nämlich den Vorrats- und Materialschutz, sowie die hygienischen Probleme.

Innerhalb dieser großen Gruppen war eine weitere Aufgliederung in einige Rahmenthemen vorgesehen, deren augenblicklich dringlichste Fragen dann durch jeweils nur wenige, aber möglichst gründliche Referate behandelt werden sollten.

Mit der Vermeidung einer zu weiten Aufsplitterung in viele kleine Einzelvorträge wurde aber auch Zeit gespart, die einer gründlichen Aussprache zugute kam, die im wesentlichen den Diskussionsausführungen der Praktiker vorbehalten blieb. Freilich hätten einige der wichtigsten Themen für sich schon einen vollen Tag zu erschöpfender Behandlung erfordert. In Interesse der lückenlosen Abwicklung des Gesamtprogramms mußte so leider an einzelnen Stellen die Diskussion abgeschlossen werden, obwohl noch viel zu sagen geblieben wäre. Es mag dies aber eine Anregung sein, Spezialproblemen vielleicht wieder auf gesonderten Arbeitstagungen nachzugehen, wie dies bereits in Berlin mit so gutem Erfolg geschehen ist.

[1]) Der prakt. Schädlingsbekämpfer H. 6, 2. Jg. Juli 1950.

Dank dem liebenswürdigen Entgegenkommen von Verlag und Herausgeber dieser Zeitschrift wurde es ermöglicht, die Referate der Stuttgarter Tagung nach verhältnismäßig kurzer Zeit geschlossen, wenn auch zumeist gekürzt, zu veröffentlichen.

Wir hoffen damit noch einmal das Interesse der Allgemeinheit und besonders der verantwortlichen Dienststellen aller in Frage kommenden kommunalen und staatlichen Behörden zu wecken. — Für den Wert der angewandten Zoologie, besonders in ihren hygienischen Bereichen ist wohl kaum bisher ein treffenderer und schönerer Ausdruck gefunden worden, als in der Ansprache des Oberbürgermeisters unserer Stadt — Dr. Klett —, der in seiner Begrüßung von einer wahrhaft menschenfreundlichen Arbeit sprach, die wirklich alle Unterstützung verdiene.

Dr. Hermann Peters

Rahmenthemen, Referate und Diskussionen

Nagetiere.

1. Prof. Dr. H. Kliewe, Mainz: Nagetiere als Krankheitsüberträger.
2. Dr. habil. H. Peters, Stuttgart: Organisation der Rattenbekämpfung und ihre biologischen Grundlagen.
3. Dr. H. J. Heinz, Lüneburg: Moderne Nagetiergifte

Fliegen und Mücken.

4. Dr. C. J. Tietz, Fallingbostel: Die hygienische Bedeutung der Stechmücken unter besonderer Berücksichtigung der Malaria in Deutschland.
5. Prof. Dr. B. Schmidt, Frankfurt: Fliegen — ihre hygienische und wirtschaftliche Bedeutung.

Blutsaugendes Haus- und Körperungeziefer.

6. Prof. Dr. H. Kemper, Berlin: Über die Organisation der Wanzenbekämpfung.
7. Dr. habil. W. Madel, Staufen: Flöhe und seltenes blutsaugendes Ungeziefer.
8. Dr. R. Kühl, Altstädten: Körperungeziefer bei Haustieren.

Vorrats- und Materialschädlinge (im wesentlichen mit Ausschluß von Ratten und Mäusen).

9. Prof. Dr. F. Zacher, Berlin: Vorratsschädlinge und ihre Bekämpfung.
10. Prof. Dr. E. Titschack, Giengen: Textilschädlinge und die biologischen Voraussetzungen ihrer Bekämpfung.
11. Dr. Zimmermann, Stuttgart: Holzschädlinge.

Insektizide und Berufskrankheiten.

12. Dr. W. Buchmann, Bremen: Die modernen Kontakt-Insektizide.
13. Dr. R. Hoscheck, Stuttgart: Berufskrankheiten.

1. Prof. Dr. H. Kliewe (Mainz):

Nagetiere als Krankheitsüberträger

Die ansteckenden Krankheiten werden durch Berühren von Aus- und Abscheidungen des Kranken oder Bazillenträgers, durch Einatmen von infizierten Hustentröpfchen und Staub oder auch durch den Genuß von infizierten Nahrungsmitteln übertragen. Zahlreiche Krankheiten werden aber auch durch Schadtiere übertragen, indem durch Berühren oder Biß der Tiere oder nach Verunreinigung von Lebensmitteln durch ihre Exkrete Menschen infiziert werden. Häufig sind die Schadtiere auch Zwischenwirte, die den Erregern eine Entwicklung ermöglichen, wodurch diese erst befähigt werden, sich in gesunden Menschen anzusiedeln.

Ich habe die Ehre, heute zu Ihnen über Nagetiere als Krankheitsüberträger zu sprechen. Welche Bedeutung gerade die Nagetiere in gesundheitlicher Hinsicht haben, ist daraus zu entnehmen, daß durch Krankheiten, die sie verursacht haben, mehr Menschen getötet worden sind als durch alle Kriege, die Menschen bisher ausgefochten haben. Von den Nagetieren haben wohl der Menschheit die Ratten und Mäuse den größten Kummer und das meiste Leid gebracht. Vor allem gilt das von der durch sie verursachten **Pest.** Wenn auch die Pest gelegentlich durch Nahrung oder durch Kontakt- und Tropfeninfektion übertragen wird, so sind doch als Hauptüberträger die Flöhe der Ratten anzusehen. Diese gehen aber nur an Menschen, wenn sie Hunger haben oder wenn die Flöhe verendeter Ratten keine lebenden Ratten vorfinden. Deshalb kann Menschenpest trotz Rattenpest ausbleiben. Die Verhütung und Bekämpfung der Pest geht also mit der Bekämpfung der Nager und damit des Flohes einher. Von den Rattenarten ist die Hausratte die gefährlichste, weil sie vorwiegend in Häusern und auf Schiffen nistet. Sie ist bei uns in manchen Bezirken durch die Wanderratte zurückgedrängt worden, kommt aber doch noch recht häufig vor, und zwar nach Untersuchungen von Steiniger häufiger als allgemein angenommen wird. In Hamburg wurden von 1900—1941 9624 Schiffe untersucht und auf 64 Schiffen 669 Pestratten nachgewiesen. Und wenn 1920 in Paris noch 91 Pesterkrankungen mit 34 Todesfällen vorkamen, und zwar nur bei Kellerbewohnern, Lumpenhändlern und anderen Personen, die durch Ratten gefährdet waren, und wenn 1934 in Paris noch mit Pestbakterien infizierte Ratten festgestellt wurden, dann dürfen wir die Pest nicht als eine für uns überwundene Krankheit ansehen. Bei der Unterbringung vieler Menschen in Kellerwohnungen und Elendshütten, bei der Unterschlupfmöglichkeit der Ratten in den Trümmerhaufen usw., müssen wir in der Pest eine ständig lauernde Gefahr sehen und die Rattenbekämpfung weiterhin aufs schärfste betreiben. Es darf aber wohl mit Bestimmtheit gesagt werden, daß größere Pest-Epidemien, wie sie in früheren Jahrhunderten in unserem Lande vorkamen, bei geordneten staatspolitischen Verhältnissen nicht mehr auftreten können, weil unsere Gesundheitsbehörde in den Quarantäne-, Desinfektions- und Impfmaßnahmen sicher wirksame Gegenmittel besitzt.

Als zweite Krankheit, die durch Ratten und Mäuse übertragen werden kann, sei die **Tularämie** genannt. Es handelt sich bei ihr um eine Krankheit, die erstmalig 1912 in der Grafschaft Tulare in Kalifornien bei Erdhörnchen und Zieseln beobachtet wurde. Später hat man den Erreger auch in wilden Kaninchen, Hasen, Wasserratten, Mäusen und Lemmingen nachgewiesen. Von diesen Tieren wird der Krankheitserreger durch Läuse, Flöhe, Zecken oder unmittelbar durch verletzte Hautstellen auf den Menschen übertragen. Vor allem erkranken Jäger, Wildbrethändler und Köchinnen beim Abhäuten, Ausweiden und Zerlegen des Wildes. Als Ansteckungsweg werden auch Brot und Wasser angenommen, die durch Harn von Ratten oder Mäusen infiziert worden waren. Ferner wird durch Waschen mit Bachwasser, das durch Feldmäuse infiziert wurde, oder durch Staub, der beim Dreschen von durch Feldmäuse verschmutzten Getreidehaufen entsteht, die Krankheit übertragen. Im Kriege wurden bei unseren Soldaten im Osten viele Tausend Erkrankungen beobachtet. In Deutschland trat sie bisher selten auf. Im Vorjahr sahen wir in Mainz 2 Erkrankungen. Die genaue Infektionsquelle konnten wir nicht feststellen.

Eine Krankheit, deren Erreger ebenfalls in die Gruppe der pestähnlichen Keime gehört, ist die **Pseudotuberkulose der Nagetiere.** Da dieser Keim auch bei Ratten vorkommt, kann er einmal bei der Pestdiagnosenstellung im Laboratorium Schwierigkeiten bereiten, dann aber auch mit dem Rattenkot oder Urin in Kaninchenställe gelangen und dort sehr gefährlich werden. Ist ein Kaninchen erkrankt, so werden bald alle befallen und gehen ein. Die Tiere zeigen einen Schnupfen und magern immer mehr ab. Erst kürzlich fielen dieser Seuche in einem Mainzer Institut viele Kaninchen zum Opfer. Beim Menschen tritt die Krankheit sehr selten auf.

Wenn auch die Weiterverbreitung von **Typhus-Paratyphus** und **Ruhr** vorwiegend durch Kranke oder Bazillenträger erfolgt, so ist doch die Möglichkeit gegeben, daß auch gelegentlich Ratten diese Keime rein mechanisch von Aborten, Dungstätten, Abwasserkanälen usw. an Lebensmittel oder in Trinkwasseranlagen bringen.

Häufiger als diese Bakterien werden sicher **Enteritisbakterien,** die sog. Lebensmittelvergifter, die normalerweise im Darminhalt von Kühen, Schweinen, Schafen usw. vorkommen können, von Ratten verschleppt oder mit dem Kot ausgeschieden. Die Nahrungsmittel werden also entweder rein mechanisch durch Verschleppen von Enteritisbakterien aus Ställen, von Miststätten, Dunggruben auf Nahrungsmittel oder durch Verunreinigung mit Rattenkot infiziert. Die Keime können aber auch im Fleisch von notgeschlachteten Tieren vorkommen. Wenn nun Ratten mit dem Darminhalt oder mit Abfallfleisch solcher Tiere in Berührung kommen oder davon fressen, so können die Enteritisbakterien außen an den Körper oder in den Darm und dann durch Berührung oder mit dem Kot und Urin an oder in Lebensmittel gelangen. Mäuse spielen hier eine untergeordnete Rolle. Zu den Enteritisbakterien gehören die Gärtnerbazillen, von denen eine Untergruppe, die Ratinbazillen (Salmonella Danys) zur Bekämpfung der Ratten, ferner die Breslaubazillen, deren Untergruppe die Mäusetyphusbazillen (Salm. typhi murium) zur Vernichtung der Mäuse verwendet worden sind. Vom epidemiologischen Standpunkt aus muß selbstverständlich der Gebrauch dieser Bakterienpräparate zur Bekämpfung der Nager abgelehnt werden. Eindeutige Ansteckungen, die nach Auslegen solcher Köder von Gaffky, Klein, Rademacher, Willführ und Wendtland usw. beobachtet wurden, beweisen das. Man kann doch nicht auf der einen Seite alles aufbieten, um die Nahrungsmittelvergifter zu vernichten und auf der anderen Seite sie verbreiten, ganz abgesehen davon, daß die Wirkung der Bakterienpräparate auf Nagetiere sehr umstritten ist.

Eine Erkrankung, die bisher selten in Deutschland festgestellt wurde, ist die **Rattenbißkrankheit;** sie wird durch Spirillen hervorgerufen, die beim Biß durch Ratten in die Wunde gelangen. Neben dem Anfangsgeschwür wird eine Entzündung der Lymphbahnen, Hautflecken und meist monatelang dauerndes Fieber beobachtet. Die Ratten selbst erkranken nicht, sind aber Träger des Erregers; in London waren nach Mitteilung von Kruse 25 % der Ratten mit dem Erreger behaftet. Seltener wird die Krankheit durch Biß

von Katzen oder Hunden übertragen, die infizierte Ratten, Haus- oder Feldmäuse gefressen haben.

Eine bei uns früher häufige, jetzt ebenfalls seltene Krankheit, die vorwiegend durch Läuse und Zecken, aber auch durch Ratten übertragen werden kann, ist das **Rückfallfieber.** 1931 wurde noch ein Fall, 1936 zwei Fälle, 1939 ein Fall in Deutschland festgestellt.

Eine erheblich größere Bedeutung als das Rückfallfieber haben bei uns die **Leptospirenfieber** (Weil'sche Krankheit und Schlamm- oder Erntefieber). Die Weil'sche Krankheit (fieberhafte Gelbsucht) tritt vorwiegend von Juni bis September auf, weil dann am häufigsten in rattenurinhaltigem Wasser gebadet wird. Die Hauptansteckungsquelle ist nämlich der Rattenharn. In manchen Gegenden Deutschlands beherbergen etwa 40—50 % aller ausgewachsenen Ratten die Leptospira ikterohaemorrhagiae in den Harnwegen, ohne krank zu sein. Neben Badenden in Freibadeanstalten sind Fischer, Schiffer und Kanalarbeiter besonders gefährdet. Nicht selten treten Masseninfektionen auf. Mäuse können ebenfalls infiziert sein. Im Kriege wurde vielfach beobachtet, daß auch Wasch- und Trinkwasser, ferner Brot, welches durch Ratten- oder Mäuseharn verunreinigt worden war, zu Erkrankungen führte. Beim **Feld-** oder **Schlammfieber** sind Mäuse die Hauptüberträger; deshalb heißt die Krankheit, die meist ohne Gelbsucht mit Gelenkschmerzen, Milzschwellung, manchmal mit masernähnlichem Ausschlag einhergeht, auch Mäuse-Leptospirenfieber. Bei uns sind die Feld-, Wald-, Rötel- und Ährenmaus, nicht die Hausmaus, die Überträger. Die Mäuse selbst erkranken nicht, sondern scheiden die Leptospiren mit dem Harn aus. Die Krankheit gewinnt für uns immer größere Bedeutung; in den letzten Jahren ist sie in den verschiedensten Gegenden Deutschlands epidemieartig aufgetreten.

Wenn auch die Möglichkeit besteht, daß die Ratten nach vorheriger Berührung der verseuchten Ausscheidungen oder der Kadaver die Erreger von **Rotlauf, Milzbrand, Schweinepest, Schweineseuche** und **Tuberkulose** übertragen können, so ist der Nachweis dieses Ansteckungsweges sehr schwierig und sicher selten. Auch die Übertragung der Erreger von **Haar-** und **Hautkrankheiten** (Erbgrind, Räude) durch Ratten, Erbgrind auch durch Hausmäuse, gehört zu den Seltenheiten.

Häufiger dürfte das Virus der **Maul- und Klauenseuche** durch Ratten weiterverbreitet werden. Das Virus ist sehr ansteckungsfähig und es genügt bereits, wenn die Ratten über den mit Speichel oder Abgängen kranker Stalltiere verunreinigten Streu oder durch die Futtertröge laufen, um die Seuche in benachbarte Ställe zu verschleppen. Eine Verschleppung in größere Entfernung kommt nicht vor, da nach Feststellungen von Becker, Peters und anderen Autoren das Revier der Ratten auf 20—45 m im Umkreis beschränkt ist.

Welche Bedeutung den Ratten und Mäusen bei der Weiterverbreitung der **Kinderlähmung** zukommt, ist noch nicht hinreichend erforscht. Da das Virus häufig im Stuhl von Kranken und auch gesunden Personen vorkommt, besteht durchaus die Möglichkeit, daß Ratten, die mit menschlichen Ausscheidungen in Berührung kamen, die Erreger weiter verschleppten. Sodann ist bekannt, daß ein dem Kinderlähme-Virus nahe verwandte Art bei Mäusen die **Theiler'sche Virus-Krankheit** hervorruft. Viele Autoren, besonders die Schweden Gard und Petersen, nehmen an, daß das Virus der Mäusekrankheit und der Kinderlähme den gleichen Ursprung haben, nämlich die Maus. Aus mit Theiler-Virus infiziertem Mäuse-Gehirn und aus dem Kot gesunder virustragender Mäuse wurde ein reines Virusprotein gewonnen, das auch aus dem Stuhl von Kinderlähme-Kranken isoliert werden konnte. Wenn auch hier in mancher Hinsicht vieles nicht geklärt ist, so muß diesen Befunden schon jetzt eine große epidemiologische Bedeutung beigemessen werden, sie müssen bei der Bekämpfung der Kinderlähme berücksichtigt werden.

In den letzten Jahren wurden ferner bei Mäusen und auch bei Ratten **Lungenerkrankungen** festgestellt die durch verschiedene Viren hervorgerufen werden. Die Viren können latent in den Zuchten der Versuchstiere vorhanden sein und bei Übertragung von unbekannten Viren auf die Versuchstiere sehr störend und irreführend sein. Andererseits können diese Viren durch ihre sog. Schleppertätigkeit andere Erreger bei ihrer krankmachenden Wirkung unterstützen und so Krankheiten hervorrufen, die sie allein nicht hervorrufen konnten. Weiter wurde bei Mäusen und Ratten ein Virus festgestellt, das Bronchopneumonie-Virus der Maus, das sich von den anderen Pneumonie-Viren unterscheidet, aber nach Feststellungen von Bieling mit den Erregern des Lymphogranuloma inguinale (4. oder 6. Geschlechtskrankheit), der Papageien-Krankheit, des Trachoms oder anderer Einschluß-Bindehautentzündungen in einer Gruppe zusammengefaßt werden muß. Aus diesen Fragestellungen, die sich in den letzten Jahren aus den neueren Erkenntnissen der Virusforschung ergeben haben, ersehen Sie, daß Ratten und Mäuse eine noch viel größere gesundheitliche Bedeutung haben, als wir bisher angenommen haben.

Eine Erkrankung, die früher häufig bei uns vorkam und vielfach mit Typhus und Rückfallfieber verwechselt oder gemeinsam mit diesen als Kriegstyphus bezeichnet wurde, ist das **Läuse-Fleckfieber.** In den USA und an sehr vielen anderen Stellen der Erde kommt der sog. **„endemische Flecktyphus"** vor, der durch Milben, die an Ratten und Mäusen sitzen, übertragen wird. Ähnliche Fleckfieber-Formen werden durch Rattenläuse und Rattenflöhe übertragen. Die Nager infizieren sich gegenseitig durch die Läuse, die Flöhe der Nager infizieren den Menschen. Wir kennen auch ein Fleckfieber, das nur durch Rattenflöhe übertragen wird, das **Rattenfleckfieber.** Natürliche Wirte sind Ratten und Mäuse, bei denen sich das Virus nachweisen läßt. Rattenfleckfieber ist im Ausland ebenfalls sehr stark verbreitet; es ist seltener und gutartig beim Menschen. In Deutschland wurde 1939 von Ruge der erste nachgewiesene Fall als **Schiffsfleckfieber** beschrieben. Wenn diese Fleckfieber-Formen auch für uns z. Zt. keine große Bedeutung haben, so können sie doch auch bei uns häufiger auftreten, da wir ja heute, im Zeitalter des Flugzeugs, keine Entfernungen mehr kennen. Das gleiche gilt von vielen anderen Krankheiten des Auslands, die hier nicht genannt wurden und durch Viren, Bakterien oder tierische Erreger hervorgerufen und durch Ratten oder Mäuse übertragen und verbreitet werden.

Daß auch Ungeziefer durch Ratten eingeschleppt werden kann, beweist die Beobachtung von Rebmann: In einem württembergischen Industriebetrieb waren Ratten in der Werksküche und in dem anschließenden Speisesaal. Nach ihrer Bekämpfung (80 tote Ratten) wurden innerhalb der nächsten 14 Tagen bei verschiedenen Werksangehörigen juckende Quaddeln, besonders auf der Brust und an den behaarten Körperstellen festgestellt. An der Decke des Raumes fanden sich massenhaft Rattenmilben, die sich auf den Boden fallen ließen. Auf dem Dachstuhl vorgefundene tote Ratten waren mit Milben übersät, das Fell der Ratten war räudig. Ohne Zweifel waren die Krankheiterscheinungen durch die Rattenmilben hervorgerufen worden.

Von den größeren tierischen Krankheitserregern, die auch in Deutschland häufiger Infektionen verursachen, seien zunächst die **Trichinen** genannt. Die Ratten infizieren sich durch Fressen trichinöser toter Ratten oder von Fleisch trichineninfizierter Haus- oder Wildschweine, Hunde, Katzen, Fuchs, Marder, Iltis und Dachs. Wenn nun Schweine oder Hunde Fleisch von diesen Tieren oder tote Ratten fressen, so werden sie angesteckt. Genießt der Mensch dann trichinenhaltiges rohes oder ungenügend gepöckeltes oder geräuchertes Fleisch von Schweinen oder von Hunden, so werden die in einer Kalkkapsel im Muskelfleisch aufgerollten Trichinen im Magen frei; wenige Tage nach der geschlechtlichen Verbindung gebärt das Weibchen im Darm mehrere Tausend Junge, die sich durch die Darmschleimhaut in die Blutgefäße bohren, dann in die Körpermuskulatur dringen und sich dort abkapseln. Wie wichtig neben der Trichinenschau die Bekämpfung der Ratten ist, mag daraus ersehen werden, daß Heller unter 704 Ratten 8,3 % trichinös fand, Bahr nennt Zahlen von 10,8 bis 27,3 %. In

einer Export-Schlächterei in Boston (USA) waren nach Mitteilung von Billings alle Ratten, in der Abdeckerei 76 % und in der übrigen Stadt 10 % der untersuchten Ratten trichinös.

Ferner spielen Rattenflöhe bei der Weiterverbreitung einer Bandwurmart, der **Taenia nana**, des Zwergbandwurms eine Rolle. Der Bandwurm kommt bei Ratten und Mäusen vor und kann direkt durch den Kot der Nager oder durch die Finne, die sich auch wahrscheinlich in den Flöhen entwickeln kann, übertragen werden. Der Zwergbandwurm ist in Deutschland seltener, in der Vorkriegszeit fand er sich häufig bei belgischen Bergarbeitern; in Süd-Europa und in Amerika ist er der häufigste Menschenbandwurm. Sehr selten findet sich bei uns der **Mäusebandwurm** (Hymenolepis diminuta), dessen Finnen in den kotfressenden Larven von Ratten-, Hundeflöhen und Mehlwürmern vorkommen. Die Infektion erfolgt z. B. dadurch, daß infizierte Flöhe ins Essen springen oder ungenügend durchgebackenes Brot gegessen wird. Gelegentlich rufen bei uns auch **Lamblien** Gallenblasen-, Darmentzündung und Durchfall hervor. Die Lamblien leben in den Gallengängen und im Darm von Mäusen und werden mit dem Kot abgeschieden Aber nur die Dauerformen, die Zysten, vertragen die Austrocknung und rufen, wenn sie in Lebensmittel gelangen, die Krankheit hervor.

Meine kurzen Ausführungen haben Ihnen gezeigt, wieviele und schwer verlaufende Krankheiten die Ratten und Mäuse in Deutschland übertragen können. Die Annahme, daß bei uns noch weitere Krankheiten, vor allem Viruserkrankungen, durch diese Nagetiere verbreitet werden, ist in den letzten Jahren untersucht und zum Teil schon bestätigt worden. Für uns ergibt sich daraus die zwingende Folgerung, daß eine zielbewußte Ratten- und Mäusebekämpfung in der Seuchenbekämpfung mit an erster Stelle stehen muß. Es ist notwendig, diese Gedanken den Behörden und der Bevölkerung immer wieder vorzutragen, damit sie mehr noch als bisher sich an der Bekämpfung dieser großen Feinde der Menschen und Tiere beteiligen.

Diskussion

Zeile Richard, Eßlingen:

Ich möchte mich kurz fassen und nur an zwei Beispielen zeigen, wie verheerend die Keimübertragung von Ratten und anderen Nagetieren für das Volksganze werden kann.

Vor vielen Jahren wurde ich in einen Großbetrieb gerufen, um über eine Rattenbekämpfung meinen Rat abzugeben. Im Laufe der Unterhaltung wurde mir mitgeteilt, daß eine sehr wertvolle Arbeitskraft schwer erkrankt sei und die klinische Untersuchung habe ergeben, daß der Mann von einer Ratte infiziert wurde. Man habe nun versucht, mit Fallen zum Ziel zu kommen und dabei sei ein weiterer Mann gebissen worden, welchem man einen Finger abnehmen mußte.

Dieser Fall zeigt, wie wertvolle Arbeitskräfte im besten Fall wochenlang ausfallen können und die Kosten der Krankenkasse und Berufsgenossenschaft, bei vielleicht jahrelanger Invalidität des Arbeiters, wiederum als unnötige Ausgaben zu Lasten der Allgemeinheit gehen.

Aus dieser Erkenntnis heraus haben wir praktische Schädlingsbekämpfer unsere Arbeit so aufgefaßt, daß wir Helfer für die Volkswohlfahrt sein wollen. Leider wird dieses nicht nur von der Öffentlichkeit, sondern auch von manchen Behörden nicht verstanden und vermutet, daß nur der Gelderwerb bei uns im Vordergrund stehe.

Die letzten Jahre haben in manchen Städten vielfach eine Besserung gebracht, indem Behörde, Wissenschaftler und Praktiker gemeinsam die Bekämpfung besprochen haben und dann die Praktiker unter Überwachung der zuständigen Behörden, die allgemeinen Großbekämpfungen durchgeführt haben.

Leider liegen die Verhältnisse auf dem Lande in dieser Hinsicht noch weit zurück. Während die Landbevölkerung für alle Maßnahmen der Schädlingsbekämpfung an Kulturpflanzen sich aufgeschlossen zeigt, wird die Rattenbekämpfung auch heute noch sehr lax genommen. Beispiel: Stetten, Filder.

Ehe ich zum Schluß komme, möchte ich im Interesse des Volksganzen auf eine Gefahr hinweisen, welche sich in den letzten Monaten mehrmals gezeigt hat. Nachdem schon vor etwa Jahresfrist in einzelnen Gegenden der Westzonen beobachtet wurde, daß bei Untersuchungen getöteter Ratten neben Rattenflöhen auch Milben in erschreckendem Maße auf den Kadavern gefunden wurden, ist mir erst vor einigen Wochen in einem Haderbetrieb von dem Besitzer mitgeteilt worden, daß seine weiblichen Arbeitskräfte den Arbeitsplatz aufgeben, da sie bei der Arbeit Ausschläge bekommen. Sofort fiel mir der Artikel unseres Kollegen Rebmann in unserer Verbandssitzung ein und ich machte den Besitzer auf jenen Fall aufmerksam. Dabei stellte sich heraus, daß die Erkrankung der Frauen zeitlich nahe mit einem Ratteneinbruch im Beinlager des Betriebes zusammenfiel.

Also auch hier wieder Verlust an eingearbeitetem Personal, Krankheitstage und Krankengelder, vielleicht auch Arbeitslosigkeit und dadurch Verschleuderung von Volksvermögen.

Deshalb darf der Kampf gegen die Nager nicht aufgegeben werden, sondern in gemeinsamem Vorgehen muß versucht werden, die Öffentlichkeit immer mehr zu überzeugen, daß es unerläßlich ist, auch auf diesem Gebiet wieder zu erträglichen Verhältnissen zu kommen.

Urban, Bad Segeberg:

1. Die Verwaltungsbehörden haben nicht immer das nötige Verständnis für die Rattenbekämpfung, zumal den Sachbearbeitern die fachliche Voraussetzung zu einer richtigen Beurteilung fehlt. Die Gesundheitsbehörden nehmen in manchen Fällen wenig Einfluß auf die Rattenbekämpfung. Es erscheint angebracht, daß die Gesundheitsbehörden, die Pflanzenschutzämter und die Schädlingsbekämpfer eng zusammenarbeiten.

2. Obschon die Rattenbekämpfung durch Typhusbazillen verboten ist, weisen immer wieder die Hauseigentümer „wehmütigen Angedenkens" auf die Art der Rattenbekämpfung hin. Es dürfte nicht nur die Schädlingsbekämpfer interessieren, daß diese Möglichkeit der Rattenbekämpfung keine Daseinsberechtigung hat.

Weitere kürzere Diskussionsbemerkungen (von denen kein Manuskript mehr einlief) von Kottmüller, Kiener Krenk, Kemper.

Peters: Hinsichtlich des Befalls der Wanderrattenpopulation mit Leptospiren dürften zwischen den einzelnen Großstädten erhebliche Unterschiede bestehen. Es wäre deshalb sehr wünschenswert, wenn an möglichst vielen Stellen gründliche Untersuchungen durchgeführt würden, um ein tatsächlich zutreffendes Bild von der Verbreitung, besonders der Weil-Spirochäte zu gewinnen.

2. Doz. Dr. habil. H. Peters (Stuttgart):

Organisation der Rattenbekämpfung und ihre biologischen Grundlagen (gekürzt).

Auf wenige tierische Schmarotzer paßt der Begriff des Gemeindeungeziefers so gut, wie gerade auf die Ratten. Nicht nur das einzelne Wohngrundstück, nicht allein etwa besondere Versorgungsbetriebe, sondern tatsächlich die menschliche Siedlung in ihrer Gesamtheit wird von diesen Raum- und Nahrungsparasiten bald hier, bald dort befallen.

Dementsprechend konnte man also die Abwehr auch nicht gut den im Einzelfall Betroffenen überlassen, sondern mußte sich schon um gemeinschaftliche, unter einheitlichen Gesichtspunkten ausgerichtete Maßnahmen bemühen.

Voraussetzung für einen wirklichen Erfolg einer derartigen Lenkung der allgemeinen Rattenbekämpfung wäre freilich die genaue Kenntnis von der Art und Weise des Rattenvorkommens in der menschlichen Siedlung, von ihrer räumlichen Verbreitung und der absoluten Dichte ihres Auftretens.

Die Erforschung von Lebensgewohnheiten und Verbreitung der Ratten hat nun in den letzten Jahren besonders in Deutschland erhebliche Fortschritte gemacht. Unsere bisherigen Vorstellungen erwiesen sich dabei in recht wesentlichen Punkten als revisions-

bedürftig und eine zusammenfassende Besprechung dieser wichtigsten, neuen Beobachtungen scheint umso notwendiger, als man sich ja darüber klar werden muß, inwieweit die neu bekannt gewordenen biologischen Tatsachen auch eine Abänderung und Angleichung der seither üblichen praktischen Bekämpfungsmethoden verlangen.

Von Zeit zu Zeit einen solchen Rechenschaftsbericht vom Stand unserer wissenschaftlichen Erkenntnisse und ihrer praktischen Nutzanwendung zu geben, dürfte im übrigen auch am sichersten verhindern, daß sich Wisseschaft und Praxis in der Schädlingsbekämpfung auseinanderleben.

Die Lehr- oder besser vielleicht Glaubenssätze, wie sie seit geraumer Zeit, zum mindesten in den letzten zehn Jahren den Charakter der gemeindeweisen Rattenbekämpfung in Deutschland bestimmt haben, lassen sich etwa folgendermaßen kurz zusammenfassen:

1. Die Wanderratte lebt gesellig in Rudeln.
2. Die Menge der in einer Siedlung vorhandenen Ratten entspricht etwa der Zahl der menschlichen Einwohner.
3. Der den Ratten zur Verfügung stehende Lebensraum ist somit voll ausgenutzt, ja es herrscht meist ein Überdruck, so daß ein Freiwerden irgendwelcher Bezirke (bei Vernichtung der Ratten durch radikale Bekämpfung) das sofortige Nachrücken von den benachbarten, überbevölkerten Plätzen zur Folge hat.

   Die Rattenbevölkerung einer menschlichen Siedlung verhielte sich demnach wie Flüssigkeit in einem kommunizierenden Röhrensystem; saugt man an irgendeiner Stelle etwas ab, so flösse sofort und automatisch von anderen Plätzen die entsprechende Menge nach. Dieser Gedanke verlangt freilich als ergänzende Hilfshypothese, daß
4. die Wanderratte eine ausgesprochene Ortswechsel-Freudigkeit besäße, worauf man nicht nur aus dem Namen, sondern auch tatsächlichen Beobachtungen glaubte, schließen zu dürfen.

Unter solchen Voraussetzungen, — dichter Befall und ziemlich gleichmäßige, dabei dauernd fluktuierende Verbreitung der Ratten — zog man verständlicherweise den Schluß, daß die Bekämpfung auf allen Grundstücken, also generell und dabei auch gleichzeitig erfolgen müßte.

Aus den damaligen biologischen Vorstellungen entstand also ganz sinngemäß die Methode der kurzfristigen, generellen Rattenbekämpfung, der sog. allgemeinen Rattentage.

Die Mängel dieser Verfahrensweise wurden bei dem hohen hygienischen Standard unserer Bevölkerung in Friedenszeiten nicht deutlich, da unter den damaligen Verhältnissen die Lebensbedingungen für die Ratte sowieso ungünstig waren und besonders durch sorgfältige Abfallbeseitigung sowie moderne Bauweise in hohem Maße das erreicht war, was der Amerikaner als „Rat Proofing" bezeichnet und anstrebt.

Nach den schweren Zerstörungen (besonders des letzten Kriegsjahres) mußte aber das Schwergewicht der Rattenbekämpfung nicht mehr in der Vorbeugung, sondern in der aktiven Bekämpfung liegen und hierbei zeigte es sich nun bald, daß der Erfolg der bisherigen Methoden nicht mehr befriedigte und vor allem auch nicht der Höhe der materiellen Aufwendungen entsprach.

Es war einleuchtend, daß dies nur zum Teil auf technischen Mängeln beruhen konnte, sondern daß wir vermutlich von irgendwie grundsätzlich nicht ganz zutreffenden Überlegungen ausgingen.

Das erste, was mich persönlich mißtrauisch machte war die Behauptung von der hohen Rattendichte einer Stadt.

Wenn z. B. in Stuttgart tatsächlich soviel Ratten wie Einwohner lebten, und zwar auf die bewohnten Anwesen und sonstigen als Rattenaufenthaltsort geeigneten Plätzen verteilt, dann würde dies in Friedenszeiten bedeutet haben, daß wir in unserem Stadtkreis 520 000 Ratten beherbergt hätten, deren Verbreitung man sich sinngemäß hätte so vorstellen können:

10 Auffüllplätze à 1000 (10 × des tatsächlichen Befalls) = 10 000
80 000 m Kanal, je 10 m zwei Ratten (je 5 m eine Ratte) = 160 000
70 000 Gebäude à 5 Ratten = 350 000

Diesen Zahlen ist wenig hinzuzufügen. Die Unwahrscheinlichkeit solcher Verhältnisse wird eindeutig klar.

Weiterhin ließen sich nun deutlich regionale Verschiedenheiten in der Dichte des Rattenbefalls zwischen den einzelnen Stadtteilen feststellen und zwar entsprach ganz allgemein zunächst die Dichte der Ratten relativ (aber eben nicht absolut) der Einwohnerdichte, und zwar hatten die enger besiedelten Bezirke entsprechend stärker unter Ratten zu leiden, was leicht verständlich bleibt, denn je mehr Menschen auf engem Raum zusammenleben, desto mehr Abfälle werden produziert und desto günstigere Lebensbedingungen bieten sich demnach für tierische Nahrungsschmarotzer. Im einzelnen waren es aber hier, wie dort, — in den enger — wie locker besiedelten Stadtgebieten immer nur ganz bestimmte, eng umschriebene und in ihrer Lage konstante Bezirke mit Rattenbefall, eben Plätze, die irgendwie besondere Anziehungskraft besaßen. Das wurde im einzelnen noch deutlicher, wenn man einen größeren Stadtteil Haus für Haus kontrollierte. Auch der Rattenbefall in der Kanalisation folgte im wesentlichen den Herden auf der Oberfläche.

Galten diese Ergebnisse zunächst auch nur für das eigentliche geschlossene Stadtgebiet, so haben Untersuchungen der letzten Monate gezeigt, daß die Lage auf dem Dorfe prinzipiell auch nicht anders ist.

Wenn diese Vorstellungen vom herdweisen Auftreten der Wanderratte und ihrer ausgesprochenen Standorttreue im Widerspruch zu Gehegebeobachtungen zu stehen scheinen, andererseits aber durch die Erfahrungen aus anderen Kontinenten vollkommen bestätigt werden (Gotschlich - Alexandrien, Davis-Baltimore), dann mußte man meiner Ansicht nach den Freiland-Erfahrungen größere Beweiskraft zuerkennen. Jedenfalls ermöglichten uns in Stuttgart die Ergebnisse unserer Untersuchungen, die Organisation der Rattenbekämpfung unter ganz anderen Voraussetzungen in Angriff zu nehmen, als bisher. An Stelle der generellen Giftauslegung konnte die gezielte Bekämpfung treten, also Köderauslegung nur noch an den nachweislichen Befallsstellen, ein Prinzip, das übrigens auch in der Kanalisation anwendbar ist. Um Mißverständnisse zu vermeiden, sollte man vielleicht noch zwischen der „allgemeinen gezielten Bekämpfung" auf Grund einzelner Meldungen und der „gezielten Herdbekämpfung" oder „Herdsanierung" unterscheiden, womit ich die intensiven Bekämpfungsmaßnahmen in solchen Bezirken verstehen möchte, die sich durch immer wiederholte Befallsmeldungen als ausgesprochene Rattenreviere erwiesen haben.

Die erste Grundvoraussetzung der Stuttgarter gezielten Bekämpfung ist natürlich die möglichst einwandfreie Ermittlung der Befallsstellen. Wir haben uns hierbei für die Methode entschlossen, unserer Arbeit die Meldungen durch die Einwohnerschaft zu Grunde zu legen, wobei nur mit einer 10 %igen Fehlerquelle gerechnet werden braucht. Damit dieses Verfahren aber wirklich praktisch durchführbar wird, ist eine zweite Vorbedingung zu erfüllen: Die Kosten müssen seitens der Verwaltung übernommen werden da sonst mit keiner vollständigen Erfassung zu rechnen ist.

Diese Regelung wird allerdings wieder ohne weiteres ermöglicht, da die Beschränkung der allgemeinen Bekämpfungsmaßnahmen auf die wirklich befallenen Grundstücke eine solch erhebliche Ersparnis bedeutet, daß früher für die Giftauslegung auf den stadteigenen Grundstücken mehr ausgegeben wurde, als heute für die Gesamt-Entrattung.

Das letzte Problem, das der Bereitstellung geeigneten Personals zur Giftauslegung, wurde in Stuttgart durch die Hinzuziehung der gewerblichen Schädlingsbekämpfer unter gleichzeitigem Einsatz städtischer Hilfskräfte gelöst.

Ob und wie weit sich unsere Stuttgarter Erfahrungen verallgemeinern lassen, kann nur durch sorgfältigste Untersuchungen an möglichst vielen anderen

Stellen nachgeprüft werden. Wo ähnliche biologische Voraussetzungen gegeben scheinen — und dies wurde bereits in einer ganzen Reihe von Städten nachgewiesen, wird man auch zwangsläufig zu denselben praktischen Schlußfolgerungen hinsichtlich der Organisation unserer allgemeinen Rattenbekämpfungen kommen müssen.

Als hauptsächlichste Unterlagen des Vortrages dienten die Stuttgarter Veröffentlichungen zur Rattenfrage.

1. Ergebnisse der Rattenbekämpfung in Stuttgart 1944—1948, Hippokrates-Verlag.
2. Fliegen- und Rattenbekämpfung — wichtige Aufgaben der Stadthygiene, Ges.-Ing., H. 9/10, 1949, Seite 160.
3. Die Verbreitung der Wanderratte in einer Großstadt, H. 2 „Der Schädlingsbekämpfer" Aug. 1949, 1. Jahrg.
4. Rattenbekämpfung in den deutschen Städten zwischen 1945—1949, „Schädlingsbekämpfung", H. 3, März 1950.
5. Zur Rattenverbreitung auf dem Dorfe, H. 6 „Der praktische Schädlingsbekämpfer", Juni 1950, 2. Jg.
6. Katzenhaltung als „Funktion" des Ratten- und Mäusebefalls einer Siedlung, H. 10, 41. Jg. Desinfektion und Schädlingsbekämpfung, Ausg. B.

Diskussion

Hoos, Frankfurt:

Meine Erfahrungen decken sich mit den Veröffentlichungen von Dr. Peters. Es wimmelt von Ratten, hört man allgemein. Ein Rattenpaar soll 880 Nachkommen haben. Ich habe lange im Hyg. Institut Frankfurt/M. gearbeitet und mit Versuchsratten zu tun gehabt. Der Wurf eines Rattenpaares beträgt 4—12 Stück. Bei manchen Erstgeburten wird der Wurf ganz aufgefressen, bei anderen Fällen sterben ein Teil Junge ab. Die Ratte ist gewissermaßen ortsfest, d. h. sie bleibt in aller Nähe der Futterstelle. In den Trümmerstätten der Nachkriegszeit waren deshalb Ratten, weil die Bevölkerung den Müll auf die Trümmerstätte entleerten. Mit der Wiedereinführung der Müllabfuhr verschwanden auch die Ratten. Aus diesen Erfahrungen ist allgemeine Rattenbekämpfung in Siedlungen nicht erforderlich, sondern nur in bestimmten Bezirken (in denen Ratten vorhanden sind), eine gründliche Bekämpfung durchzuführen.

Eine weitere wichtige Beachtung ist dem Kanalnetz zu schenken. Rattenlöcher in Kellerräumen stecken in 90 % und mehr mit defekten Kanalleitungen zusammen. Durch Raucheinleitung im Erdgeschoß in den Hauptkanalablauf kam der Rauch aus dem Rattenloch im Kellerboden heraus. Ein Beweis für defekte Kanalstellen. Dem Rattengang nachgehend kam man ohne weiteres auf die defekte Stelle. Eine Ausbesserung der defekten Kanalstelle brachte die Rattenbeseitigung.

Verschiedene kürzere im wesentlichen zustimmende Diskussionsbemerkungen von Urban, Buchmann, Junhold.

Kemper: Die herdweise Verbreitung der Ratten trifft nach seiner Erfahrung für Berlin nicht zu. Er nimmt dort mehr eine diffuse Verteilung an.

Peters: Die Möglichkeit, daß in manchen Städten die Verhältnisse anders als in Stuttgart liegen, besteht durchaus. Überzeugend sind aber nur die Ergebnisse von ähnlich breit angelegten Untersuchungen, wie sie bei uns durchgeführt wurden. Berlin ist übrigens bisher die einzige Stelle, von der mir bekannt wird, daß sich bei näherer Prüfung die herdweise Verbreitung der Ratten nicht bestätigen sollte. Wo man sich sonst in den letzten Jahren intensiver mit diesem Problem befaßt hat, ist man zu mehr oder weniger gleichen Ergebnissen wie wir gekommen. Von Braunschweig wird z. B. berichtet, daß die Verbreitung der Ratten in der Stadt geradezu ein Spiegelbild der Verteilung der dortigen fleischverarbeitenden Betriebe sei. — Jedenfalls hat die Diskussion gezeigt daß wir es bei der Frage der Rattenverbreitung in einer menschlichen Siedlung mit einem besonders wichtigen Problem zu tun haben, da die praktisch-organisatorischen Schlußfolgerungen, die daraus zu ziehen sind, sehr weitgehender und einschneidender Art bleiben.

3. Dr. H. J. Heinz (Lüneburg):

Moderne Nagetiergifte

In diesem Referat über moderne Nagetiervertilgungsmittel werde ich versuchen, Ihnen hauptsächlich einiges über die modernen und zum Teil neueren — im Ausland und bei uns — gebräuchlichen Mittel mitzuteilen. Über die in Deutschland schon seit längerem eingebürgerten Mittel möchte ich mich nur kurz fassen.

An erster Stelle sei der Alpha-Naphthylthioharnstoff (ANTM genannt) besprochen. Er hat sich seinen Platz als Nagetiergift in Deutschland bereits weitgehend erobert. ANTH oder ANTU — wie er von der Herstellerfirma in USA genannt wird, — ist das Resultat von geschmacksphysiologischen Untersuchungen, die dort an Ratten und sonstigen Tieren durchgeführt wurden. Richter und Clisby (1) berichten, daß man bei diesen Untersuchungen auf den bitteren Phenylthioharnstoff (PTC) stieß und feststellte, daß er für Ratten sehr toxisch sei, wenn er auch auf Grund seines Geschmackes nur von den Albino-Ratten angenommen wurde. Weitere Untersuchungen anderer Harnstoffe führten dann schließlich zur Entwicklung des Alpha-Naphthylthioharnstoffes, ein grauweißes, wasserunlösliches Kristalline-Pulver. Steiniger (2) gibt an, daß die Güte von technisch reinem ANTH nachgewiesen werden könne, wenn nach Verschwelung auf einer Heizplatte praktisch keine Rückstände übrig bleiben. Die Vorteile, die ANTH gegenüber anderen Giften bietet, sind beträchtlich.

1. besteht eine erhebliche Spanne zwischen der tödlichen Dosis für Ratten und Haustiere. Dieses geht deutlich aus der Tabelle hervor:

Tierart	LD_{50} mg/kg Dieke und Richter 1946	LD minima /kg Steiniger 1949
Wanderratte	6.60 mg	7.0 mg
Hausratte	250 mg	250-300 mg
Hund	7. (?) 70 mg	50 mg
Katze	500 (75-1000) mg	50 mg
Huhn	4250 mg	—
Schwein	—	.5 g
Mensch	—	.8 g

2. ist die Annahme recht gut, auch wenn man berücksichtigt, daß es sich bei ANTH um einen Bitterstoff handelt.
3. ist das Gift für den Menschen praktisch harmlos da es rechtzeitig erbrochen wird. Ein Gramm bleibt nach Steiniger (2) ohne Wirkung, 2 Gramm verursachen bereits einen Brechreiz. Oft — wenn auch nicht immer — wird ANTH auch von Hunden und Katzen erbrochen.
   Und schließlich läßt sich
4. ANTH den Ratten in verschiedenster Weise beibringen — wie wir noch später sehen werden.

Nach Dieke und Richter (3) beträgt die mittlere Dosis letalis für geschlechtsreife Wanderratten LD50 6,9 mg/kg., die LD100 10 mg/kg bei einer Verendungszeit von 16—30 Stunden. Diese Werte schwanken erheblich bei den Angaben verschiedener Autoren. Nach Steiniger (4) im die LD 7—9 mg/kg, nach Hüter (5) 7 und Becker (6) 5 mg/kg. Erheblich höher liegen diese Werte bei Neuhaus (7), der von 43—50 mg/kg Wildratte spricht. Für Zuchtratten liegt die Dosis letalis niedriger. Auch Reichmuth (8) gibt höhere Werte an und zwar für die Wanderratte 5—50 mg/kg. — Worin mag nun dieser Unterschied liegen? Zwischen Männchen und Weibchen besteht nach den Angaben von Dieke und Richter (3) in der LD50 praktisch kein Unterschied, höchstens 0,4 mg/kg. Allerdings schwanken die Werte erheblich mit dem Alter des Tieres. Säugende Jungtiere haben eine 8-mal stärkere Resistenz als geschlechtsreife Wanderratten.

So liegt die LD50
bei Tieren von 0— 50 gr bei 58 mg/kg,
bei Tieren von 150—200 gr bei 16 mg/kg,
und schließlich
bei Tieren von 400—550 gr bei 6,2 mg/kg.

Ein weiterer Grund für die Schwierigkeit bei der Bestimmung mag an der kurzfristigen Giftgewöhnung liegen, auf die ich später noch zu sprechen komme. Abgesehen von den Unterschieden unter Tieren verschiedenen Alters besteht nach Steiniger (2) auch noch eine erhebliche individuelle Schwankung in der Giftempfindlichkeit. Reichmuth (8) begründet seine abweichenden Angaben auf Unterschiedlichkeit im Wirkstoff. Demnach verursacht das ANTH verschiedener Hersteller nicht nur verschiedene Werte, sondern der Wert schwankt auch bei verschiedenen Chargen des gleichen Fabrikates. — Und schließlich ist die Widerstandsfähigkeit im Winter größer als im Sommer, ein Umstand, der nach Steiniger (2) übrigens auch für die Hausratte zutrifft.

Umstritten ist noch seine Wirksamkeit auf die Hausratte, Hausmaus und Feldmaus. Nach Steiniger (4) beträgt die Dos. let. 250—300 mg/kg Ratte, Dieke und Richter (3) schätzen 250 mg/kg für die LD50, da bei 45 mg/kg alle Tiere leben, bei 450 mg/kg alle Versuchstiere verenden. Bei diesen Ermittlungen wurde das Gift intraperitoneal gespritzt. Doch soll es gleichgültig sein, ob den Ratten das Gift intraperitoneal oder mittels Schlundsonde beigeführt wird. Nach Reichmuth (8) liegt die LD minima für die Hausratte ebenso hoch, wie für die Wanderratte 5—50 mg/kg. Richter (9) vertrat die Ansicht, daß Pflanzenfresser, zu denen er auch die Hausratte zählte, weniger gegen ANTH empfindlich seien, als Allesfresser. Diese Ansicht sollte aber revidiert werden, da die Hausratte auch gelegentlich Fleisch zu sich nimmt. Interessant dagegen ist die Ansicht von Byerrum und Du Bouis (10), daß ausschlaggebend in dieser Hinsicht der Jodstoffwechsel und die Schilddrüsentätigkeit sei. Damit ließe sich auch die erhöhte Giftwiderstandsfähigkeit der Ratte im Winter erklären, denn es läßt sich leicht an freigefangenen Ratten nachweisen, daß eine Wärmegewöhnung im Winter an dieser erhöhten Widerstandsfähigkeit nichts ändert. Die Widerstandsfähigkeit ist also unabhängig vom Mikroklima, sondern eine Funktion des Endokrinen-Systems, welches im Rhythmus der Jahreszeiten steht.

Die Vergiftungserscheinungen nach diesen, wie allen anderen monosubstituierten Harnstoffderivaten, sind — nach Richter (11) — Lungenödeme und Pleuraergüsse. Drinker (12) berichtet, daß 90 Minuten nach intravenösen Giftgaben der Lymphstrom sich wesentlich verschnellert; nach 8 Stunden erreicht er bereits das 80-fache der normalen Geschwindigkeit. Zuerst erscheinen Ödeme, dann folgen Pleuraergüsse, wobei die Ödeme wieder abnehmen (Richter (11)). Bei chronischen ANTH-Vergiftungen fehlen meist die Pleuraergüsse (Mc Closky und Smith (13)). Der Eiweißgehalt dieser Ergüsse ist um 50 % erhöht. Die Körpertemperatur fällt rapide nach Giftaufnahme. Der Blutzuckerwert steigt. Chronische Vergiftungen beeinflussen das Haarwachstum und die Haarpigmentbildung. Von den inneren Organen verfettet die Leber (Lillie (14)). Herz und andere Organe sind — abgesehen von den oben erwähnten Erscheinungen — nicht angegriffen.

Ein Nachteil des ANTH's ist die bereits erwähnte schnelle Giftgewöhnung bei Gaben von subletalen Dosen. Allerdings ist — wie Richter (11) berichtet — diese Toleranz bereits nach 30—40 Tagen reversibel. Nach Neuhaus (7) klingt sie erst nach 2 Monaten ab. Richter (11) steigerte die Toleranz auf das 5—6-fache. Neuhaus (7) steigerte sie in 25 Tagen sogar auf das 10-fache. Trotzdem zeigen die giftfesten Tiere kleine Ödeme und Hämorrhagien. Große Ödeme sind allerdings nur bei akuten Vergiftungen zu treffen. Bei der Giftgewöhnung ist auch die Leber und Schilddrüse mitbetroffen. Diese Erkenntnisse dürften von der Praxis keinesfalls unberücksichtigt bleiben.

ANTH läßt sich entweder als Trink- oder Fraßköder, Streupulver oder Rattenleim verwenden, wobei die Körnchengröße eine erhebliche Rolle spielt. Streupulver sollten eine Körnchengröße von 5—10 u besitzen, wobei nach Steiniger (2) der beigemengte Talcum-Streckstoff von gleicher Körnchengröße sein muß, da sich sonst die Komponenten entmischen. Andererseits haftet ein Pulver mit möglichst feinem Korn besser an den Extremitäten und Fell der Ratte als ein großes Korn. Für Fraßköder ist es vorteilhafter, Wirkstoff mit Körnchengröße von 100μ zu verwenden. Der Stoff ist schwer löslich und infolgedessen werden von der Zunge bei großer Körnchengröße weniger Geschmackskomponente geschmeckt, als bei Ködern von gleicher Dosierung mit feiner Körnchengröße. Für Trinkköder, die vorteilhaft aus Milch plus 20 % Zucker hergestellt werden, ist es dagegen besser, eine feinere Körnchengröße zu verwenden, da sich der Wirkstoff am Boden absetzt und die feinen Körnchen durch die Zunge aufgewirbelt werden. Nach Richter und Clisby (1) ist die Ratte weniger empfindlich gegen den bitteren ANTU-Geschmack, als der Mensch. Am Zungengrund befindet sich die Geschmacksempfindung für bitter, an der Zungenspitze dagegen für süß. Beim Aufschlecken empfindet die Ratte vorerst nur süß und spült die Giftpartikel am Zungenhintergrund beim Schlucken vorbei. Der Zucker in der Milch wirkt also weitgehend zur Überdeckung des Geschmacks.

Die Entwicklung des Streupulvers und des Rattenleims war nur dadurch möglich, daß die tödl. Dosis für Ratten so äußerst gering ist. Jedenfalls haftet am Fell und an den Pfoten meist genügend Gift, wie zum Abtöten der Ratte nötig ist. Das Gift wird dann beim Putzen von der Ratte aufgeleckt. Die Streupulver kommen aber nur auf trockener Unterlage zur Wirkung, da sie auf feuchter Unterlage fester haften, als an den Pfoten. Dieser Nachteil führte zu dem Rattenleim — einem Stoff, der außer Harz, Wachs und pflanzlichen Ölen bis zu ca. 15 % Thioharnstoff enthält. Er soll seine Consistenz bis zu einer Dauer von 5 Wochen nicht verändern und auch von größeren Temperaturschwankungen nicht beeinflußt werden. Er ist unabhängig von Feuchtigkeit und kann auch auf senkrechte Wände aufgetragen werden.

Ein spezifisches Gegengift ist für die Harnstoffverbindungen nicht bekannt. Der Magen muß ausgehebert und Brechmittel, wie Apomorphin, gespritzt werden. Wasser und Flüssigkeit in jeder Form sollten vermieden werden. Ebenso Fett, um eine schnelle Resorption zu verhindern. — Sonst allgemeine symptomatische Behandlung.

Eine weitere Harnstoffverbindung ist der in Deutschland von der Firma Bayer entwickelte Wirkstoff **„Promurit"**, der in **„Muritan"** verwendet wird. Gegenüber dem ANTH — welcher im Giftköder unverändert bleibt — zersetzt sich Promurit bei säuernden Lockspeisen. Dadurch entgiften sich alte Köder. Auch ist er kälteempfindlich — besonders frostempfindlich — und nicht unbegrenzt lagerfähig. In der tödl. Dosis zwischen Haus- und Wanderratte besteht kein Unterschied. Andererseits hat Promurit eine sehr geringe Sicherheitsspanne zwischen der tödlichen Dosis für Ratte und für Haustiere. Vorteilhaft ist die äußerst geringe Dosis letalis. Nach Steiniger (4) beträgt sie 2 mg/kg, nach Hüter (5) 1,5 mg/kg Ratte. Der Tod erfolgt 24 Stunden nach Giftaufnahme und verläuft meist ohne äußerliche Zeichen und Beschwerden, eher noch mit Bewegungslosigkeit. Bei der Sektion zeigen sich (nach Weese (15)) weitgehende Blutgefäßschädigungen. Das Blut tritt ins Gewebe über. Brust, Leibeshöhle und Lunge zeigen mehr oder weniger weitgehende Flüssigkeitsansammlungen. Bei Schädigungen des kleinen Kreislaufs ist das Lungenödem charakteristisch. Schädigungen des großen Kreislaufes führen zum Kollaps. Die Kapillarschädigungen in den Eingeweiden verursachen Sprengung der Zellverbände in der Leber. Charakteristisch für Promurit ist die geringe Spanne zwischen der schädigenden und der tödl. Dosis. Demnach hat 75 % der tödl. Dosis noch keine sichtliche Wirkung auf den Körper. Auch Organschädigungen lassen sich nicht nachweisen. Es wird das Gift also nicht kumuliert sondern entgiftet oder ausgeschieden. Wichtig für die Praxis ist es zu wissen, daß die Tiere entweder rasch sterben oder am Leben bleiben.

Von der Herstellerfirma wird das Promurit in gestreckter Form in drei Präparaten in den Handel gebracht. Entweder als Paste mit 10%iger Anwendung, als Pulver mit 5%iger Anwendung und als gebrauchsfertiger Köder, welcher mit Wasser angerührt wird.

Auch für Muritan gibt es kein spezifisches Gegengift. An erster Stelle kommen in Frage: Mittel, die

den Kreislauf stützen (Analeptika), dazu injizierbare Kalciumpräparate zur Verringerung der erhöhten Durchlässigkeit der Kapillaren, außerdem Bluttransfusionen oder Blutersatzmittel wie Serum und Periston. Besteht die Möglichkeit, noch vor Resorption des Giftes einzugreifen, so kann man den Wirkstoff mit Kaliumpermanganat oder Wasserstoffsuperoxyd oxydieren. Wegen der geringen Größe des Moleküls läßt sich das Gift weder an Tierkohle noch an Bolus alba adsorbieren.

Der Alpha-Naphthylthioharnstoff und das Muritan sind im Köder bei Reihenuntersuchungen nur biologisch — nicht chemisch — nachweisbar. Das erschwert die Arbeit der staatlichen Kontrolle bei amtlichen Rattenbekämpfungsaktionen außerordentlich. Ein chemischer Nachweis als Zusatz zu einem biologischen Nachweis sollte bei allen Kontrollen unbedingt durchgeführt werden. Ich schlage den Herstellerfirmen daher vor, sich mit der Frage von Spurenelementen zu befassen, die dem Wirkstoff in gew. Menge beigefügt werden und chemisch leicht nachweisbar sind. —

Heinz (24)

Ein weiteres Gift, welches — nach Kalmbach (16) — in USA anscheinend in breiterer Anwendung gefunden wird, ist das **Natrium-Fluorazetat** oder auch **1080** genannt. Es handelt sich um ein geruch- und geschmackloses weißes Pulver von außerordentlicher Giftigkeit. Es ist nicht flüchtig, jedoch wasserlöslich. Wegen der großen Gefahren, die mit seiner Giftigkeit verbunden sind, wird es nur mit einem Farbzusatz in den Handel gebracht, so daß es in gelöstem Zustand purpurgrau wird. Einige Tropfen in einen Eimer Wasser genügten, um ein Pferd zu töten. Anschließend starben Hunde, die das Pferdefleisch gefressen hatten. Die tödl. Dosis für eine Ratte beträgt — nach Hüter (5) — weniger als 0,00075 mg/kg. Dieke und Richter (3) berechnen die LD50 mit 0,22 mg/kg, die LD100 mit 0,5 mg/kg bei einer Wirkungszeit von ¾ bis 4 Stunden. Die tödl. Dosis für den Menschen beträgt ½—¾ y. Ein Unterschied zwischen DL für Haus- und Wanderratte besteht nicht. Nach Hüter (5) ist von allen Nagetiergiften die Monofluoressigsäure und ihre Abkömmlinge das stärkste Gift für alle Warmblütler. Besonders nachteilig ist es, daß — auf gleiche Gewichtseinheit bezogen — das Gift für Hund und Katze 10—20 mal giftiger ist, als für Ratten.

Eine Erholung ist für Ratten und Mäuse nach Aufnahme des Giftes nicht mehr möglich. Der Tod tritt langsam ein. Die Giftwirkung verursacht zuerst veränderte Herztöne mit Abnahme des Pulses, bis schließlich die Herztätigkeit völlig aussetzt. Nach Martius (17) beruht die Giftwirkung im Körper auf einer Unterbrechung des Citronensäurecyklus.. Es handelt sich also um ein Gift des intermediären Soffwechsels. Beim Umgang mit dem Gift wird nur besonders geschultes Personal verwendet. Bei Arbeiten mit Trockengiftpulver muß mit Atemschutzgeräten gearbeitet werden. Hautreizungen werden nicht verursacht, auch dringt das Gift nicht durch die unverletzte Haut. Außer Brech- und Abführmittel sind keine Gegengifte bekannt. Ob und wieweit Natrium-Fluorazetat wegen seiner großen Giftigkeit für Mensch und Tier in Deutschland eingebürgert werden kann, ist bis jetzt noch nicht vorauszusehen. Jedenfalls ist diess Gift „mit größter Vorsicht zu genießen".

Wesentlich neuer als das Natrium-Fluorazetat ist das 3 — (a-phenyl-ß-acetyl-) äthyl-4-hydrox-cumarin, oder auch **Coundpound 42** genannt, über das Kreiger (18) und Hüter (19) berichten. Bei der Suche nach gerinnungsverhindernden Substanzen gegen Thrombose wurde das Cumarin und dessen Derivate als wirksam entdeckt. Von den 150 untersuchten Derivaten erwies sich das Coundpound 42 als giftig für Nagetiere.

Es ist ein geruch- und geschmackloses, unlösliches Pulver, welches mit einer Dosierung von 1,25 mg %, höchstens 10 mg %, verwendet wird. Seine Geruch- und Geschmacklosigkeit kommt schon allein dadurch zum Ausdruck, daß vergiftete und unvergiftete Köder wahllos angenommen werden. Selbst stärkere Überdosierungen beeinträchtigen den Köderwert nicht. Eine Vorköderung ist also nicht nötig. Aus diesem Grunde werden derartige Köder auch laufend angenommen. Obwohl Coundpound 42 zu den stärksten Giften gehört — mit einer tödl. Dosis von 1,3 bis 1,5 mg/kg Ratte — handelt es sich um ein ausgesprochenes Nagetiergift. Nach den bisherigen Untersuchungen steht die Giftigkeit in umgekehrtem Verhältnis zur Größe des Tieres. Hunde und Katzen reagieren nicht sichtlich. Eine unterschiedliche Wirkung auf Haus- und Wanderratten scheint nicht zu bestehen.

Die physiologische Wirkung auf den Organismus ist langsam, aber ständig. Auch bei wiederholtem Genuß kumuliert das Gift im Tierkörper. 3 Tage nach Aufnahme sind noch keinerlei Spuren zu erkennen; am 4. Tage setzt Appetitlosigkeit ein, die Tiere werden träge, unbehaarte Hautteile erblassen, die Hautblutgefäße werden durchlässig. Vom 5. bis zum 10. Tage nehmen die Kapillarblutungen weiter zu, so daß die Augenbindehäute rot erscheinen. Der Gang ist müde und schleppend, die Beine werden nachgezogen. Von einer Schmerzempfindung läßt sich äußerlich nichts erkennen. Am 10. Tage ist mit einem ruhigen Tode des Tieres zu rechnen, meist durch innere Verblutung. Der Sektionsbefund zeigt, daß Herz, Lunge und Urogenitalsystem, z. T. auch Magen und Darm mit Blut überfüllt sind. Gelegentlich findet auch ein Blutaustritt aus der Nase statt, oder eine Rotfärbung des Urins.

Der langsame Tod wird von dem Schädlingsbekämpfer sicherlich psychologisch nicht gut bewertet, da er bestrebt ist, seinen Kunden etwas Greifbares zu zeigen.

Über irgendwelche Gegengifte ist mir nichts bekannt geworden.

Ein weiteres Starkgift ist das **Tetramethylen-disulfotetramin,** über das Hecht und Hennecka (20) berichten. Es handelt sich um ein Kondensationsprodukt von Sulfamid ($NH_2 . SO_2—NH_2$) und Formaldehyd. Es ist fünfmal giftiger als Strychnin und verursacht krampfartige Vergiftungserscheinungen mit Bewußtseinsstörungen und Atemnot. Die tödl. Dosis für Maus beträgt 0,2—0,25 mg/kg. Auch für andere Säugetiere sind diese Angaben zutreffend. Die Entdeckung des Giftes erfolgte zufällig bei Vergiftungsanfällen einiger Arbeiter, die bei der chemischen Synthese mit den Produkten in Berührung kamen. Bei einer eventuellen Anwendung des Wirkstoffes für die Nagetierbekämpfung müßten also ähnliche Vorsichtsmaßnahmen berücksichtigt werden, die auch beim Umgang mit Natrium-Fluorazetat notwendig sind.

Das **p. Nitrophenyl-diathyl-monothiophosphat** (E 605) wird sich nicht nur wegen seiner großen Giftigkeit für den Menschen, sondern auch wegen des schlechten Köderwertes für die Rattenbekämpfung nicht eignen. Sein Giftwert liegt bei 10 mg/kg nur wenig über dem des Alpha-Naphthylthioharnstoffes. Vereinzelt ist es jedoch als Streupulver erfolgreich zur Anwendung gekommen, besonders dann, wenn es mittels eines Stäubeapparates in die Rattenbaue eingeblasen wurde.

Das letzte Gift, welches ich besprechen werde, ist das **Thallium,** welches mehr als Thalliumsulfat, weniger als Thalliumacetat verwendet wird. Das Thalliumchlorid hat zwar einen höheren Giftwert, wird aber wegen seiner schlechten Löslichkeit als Rattengift meist abgelehnt.

Das Thalliumsulfat ist ein weißes, mehr oder weniger geruch- und geschmackloses kristallines Salz. Nach Steiniger (4) beträgt die tödl. Dosis für 1 kg Wanderratte 15,7 mg. Hüter (5) gibt 22 mg an, Dieke und Richter (3) errechnen die DL50 mit 15,8 mg/kg, die DL100 mit 25 mg/kg bei einer Wirkungszeit von $1^1/_5$—6 Tagen. Diese Autoren beziehen sich auf die Wanderratte. Da ich aber Gelegenheit hatte, mit zahlreichen Hausratten zu arbeiten, konnte ich feststellen, daß die tödl. Dosis erheblich höher liegen muß. Obwohl meine Versuche noch nicht restlos abgeschlossen sind, glaube ich bereits jetzt angeben zu können, daß die Dosis let. min. für 1 kg Hausratte um 76 mg bei einer Wirkungszeit von 4 Tagen liegt. Die tödl. Dosis für den Menschen beträgt nur 1 gr. Doch verursachen bereits 0,1 gr toxische Erscheinungen. Charakteristisch für die Giftwirkung des Thalliumsulfats ist ihr langsamer Verlauf. Aus diesem Grunde ist es auch schwierig, die tödl. Dosis für Ratten in einer gewissen Zeiteinheit zu berechnen. Meine bisherigen Untersuchun-

gen an Hausratten deuten ähnliche Schwierigkeiten an, wie sie bei Alpha-Naphthylthioharnstoff bereits besprochen wurden. Es besteht noch eine ausgesprochene individuelle Schwankung in der Empfindlichkeit verschiedener Hausratten gegenüber dem Gift. So wurde z. B. festgestellt, daß bei gleicher Dosierung von 10 Ratten zwei bereits am 2. Tage tot waren, eine jedoch noch nach 8 Tagen lebte. Bei einer anderen Versuchsreihe, denen die 5,5-fache Dosis (85,2 mg pro kg) der Wanderratte verabreicht wurde, starben drei Ratten nach vier Tagen, die vierte lebte noch nach einem Monat. In allen Fällen wurde das Gift restlos verzehrt. Versuche mit Schlundsonde sind noch nicht abgeschlossen, so daß darüber noch keine Aussage gemacht werden kann. Das Gift wird nur sehr langsam aus dem Körper ausgeschieden und kumuliert. Daher sind auch Vergiftungen über den Tierkörper möglich. Bei überdosiertem Rattenköder ist es durchaus möglich, daß die Katze verendet, die eine thalliumvergiftete Ratte frißt. Selbst ein Hund, der Fleisch dieser Katze zu sich nimmt, kann noch eingehen. Geringere Dosen können nach Wochen und Monaten nach vorangegangenem Haarausfall und Sterilität den Tod herbeiführen. Durch Vergiftungen beim Menschen wissen wir, daß die Vergiftungserscheinungen mit Schmerzen verbunden sind und daß auch Erblindungen eintreten können. In den USA sind im Jahre 1934 778 Vergiftungsfälle berichtet worden, von denen 46 tödlich verliefen. Auch in Deutschland wird immer wieder über Vergiftungen berichtet. Das mag darauf zurückzuführen sein, daß sich besonders in den ersten Jahren nach dem Kriege eine gewisse Laxheit in dem Vertrieb dieser Mittel eingebürgert hatte. Es sollte daher immer wieder dafür gesorgt werden, daß Thalliumpräparate niemals ohne Giftschein in den Handel kommen. Thalliumsulfat wird als 2,5 %ige Paste und 2—3 %ige Lösung in den Handel gebracht. Seine Gebrauchsdosierung ist 0,2—0,3 %, so daß diese Präparate 1 : 10 verdünnt werden. Giftgetränke werden 0,5 %ig zubereitet.

Bei Vergiftungserscheinungen — nach Borgmann (2) — Magenspülungen mit Kohle und 20 bis 30 gr Natriumsulfat als Abführmittel. Zum Entgiften bereits resorbierter Giftmengen werden 1—2 gr Natriumthiosulfat in hypertonischer Zuckerlösung intravenös gespritzt. Ferner empfiehlt sich Kalktherapie und Lebertran. Theobromin dient zur Anregung der Nierenausscheidung.

Nach der Arbeit von Barnett (22), (23) soll man unterscheiden zwischen Gift- und Köderscheu. Vielfach werden diese miteinander verwechselt. So wird beobachtet, daß Köder, die bei einer Rattenpopulation als genießbar eingebürgert sind, wahllos angenommen werden, gleichgültig, welches Gift sie enthalten. Andererseits besteht bei Wanderratten eine ausgesprochene Giftscheu gegenüber Zinkphosphid, wenn sie einmal davon gefressen haben. Diese Giftscheue besteht bei meinen Untersuchungen an Hausratten weit weniger. Hausratten wurden innerhalb von drei Wochen bis zu zwölf Mal mit Zinkphosphid subletal vergifteten Ködern gefüttert, ohne daß sie die Annahme verweigerten. Dabei wurde dieser Serie kein Wahlfutter beigegeben. Eine andere Serie erhielt außer dem Giftköder jedesmal Wahlfutter aus gleichem Material. Hier nahmen die Ratten bisher fünfmal den Zinkphosphidbrocken an. Gifte mit Geschmacks- oder Geruchswert werden sicherlich besser nach Vorköderung angenommen. Bei Giften mit so außerordentlich geringer tödl. Dosis wie das Natrium-Fluoracetat oder das Coundpound 42 dürfte man auch ohne Vorköderung beste Resultate zu erwarten haben. Denn kleinste Mengen des genaschten Köders führen zum Tode, abgesehen davon, daß diese Stoffe sowieso geruch- und geschmacklos sind. Allerdings ist es verfrüht, bereits heute hierüber ein abschließendes Urteil zu fällen.

Betrachten wir nun diese Gifte, so können wir doch sagen, daß das Natrium-Fluorazetat für unsere Verhältnisse zu giftig ist. Wesentliche Vorteile scheint das Coundpound 42 zu bieten. Immerhin würde es sich lohnen, Versuche mit diesem Gift anzustellen. Evtl. wäre es möglich, das Thalliumsulfat zu ersetzen. Die Zahl der Unglücksfälle und Giftmorde mit diesem Gift ist derart hoch, daß man es rechtfertigen könnte, Thalliumsulfat durch ein besseres Gift zu ersetzen.

Schrifttum:

(1) RICHTER, C. P. und K. H. CLISBY: Toxic effects of the bittertashing Phenylthiocarbarnide. Arch of Pathol. 33, 1942. S. 46—57.
(2) STEINIGER, F.: Briefliche Mitteilung.
(3) DIEKE, S. H. und RICHTER, C. P.: Comparative assays of rodenticides on wild Norway. Rat Public Health Rep. 61, 1946. S. 672—679.
(4) STEINIGER, F.: Thioharnstoff in der Rattenbekämpfung. „Der Schädlingsbekämpfer" 1, 1, 1949. S. 2—6.
(5) HÜTER, F.: Moderne Nagetiervertilgungsmittel — Anzeiger für Schädlingskunde XXIII 4, 1950. S. 49—51.
(6) BECKER, K.: Wirkt „Musal" anlockend auf Ratten? — Zeitschr. f. hyg. Zool. u. Schädlingsbekämpfung 41, Jg. 4/5. S. 80—81.
(7) NEUHEUS, W.: Versuche mit a-Naphthylthioharnstoff als Rattengift, Zeitschr. f. Hyg. Zool. 38, 4, 1950. S. 97—111.
(8) REICHMUTH, W.: Mündliche Rücksprache.
(9) RICHTER, C. P.: Total self regulatory functions in ami-
(9) RICHTER, C. P.: Total self rugulatory functions in aminals and human beings — Harvey Lect. 38, 1942/43. S. 63—103.
(10) BYERRUM, R. U. und K. P. DU BOIS: The influence of diet on the susceptibility ob rats to Alpha-Naphthylthiourea, Univ. Chicago J. of Pharmacol. 90, 1949. S. 321 bis 327.
(11) RICHTER, C. P.: The development and use of Alpha-Naphthylthiourea (Antu) as a rat poison. J. Amer. Med. Ass. 129, 1945. S. 927—931.
(12) DRINKER, U. K.: Pulmonary Edema and Inflammation, Harvard Univ. Press. 1945. S. 39—43.
(13) Mc CLOSKY, W. T. und M. S. SMITH: Studies on the pharmacologic action and the pathologie of Alpha-Naphthylthiourea — I Pharmacology Public Health Rep. 60, 1945. S. 1101—1108.
(14) LILLIE, R. D.: Studies on the pharmacologic action and the pathology of Alpha-Naphthylthiourea — II Patolog. Publ. Health Rep. 60, 1945. S. 1108—1113.
(15) WEESE, H.: Höfchen Briefe 2, 1, 1949. S. 11—13.
(16) KALMBACH, E.: Science 102, 232, 1945.
(17) MARTIUS, J.: Liebigs Annal. 561, 227, 1948.
(18) KREIGER: Pests and their Control USA V, 1949.
(19) HÜTER, L.: Zeitschr. f. Hyg. Zoolog. 1, 1, 1949. S. 297.
(20) HECHT u. HENNECKA: Angewandte Chemie, 61, 365, 1949.
(21) BORGMANN, W.: Toxikologie der Rattenbekämpfungsmittel. Schädlingsbekämpfung ?, 1950.
(22) BARNETT, S. A.: Agricultural Studies No. 2, Washington II, 1940.
(23) Weitere Ausführungen über BARNETT in „Schädlingsbekämpfer" (DEGESCH), Sept. 1948, Sondernummer.
(24) HEINZ, H. J.: Anzeiger für Schädlingskunde, 1950 (im Druck).

Diskussion

Erhardt Albert, Brackwede:

Ein altbewährtes Rattengift wird aus der roten Meerzwiebel gewonnen, in der neben den herzwirksamen Glykosiden ein angeblich spezifisch gegen Ratten gerichtetes Steroid (Scillarosid) mit zentralnervösem Angriffspunkt vorkommt. Der Wirkstoff ist in verschiedenen Handelspräparaten enthalten. Für den praktischen Schädlingsbekämpfer ist die Tatsache besonders wichtig, daß das Scillarosid besonders wirksam ist bei Ratten (mittlere tödliche Dosis etwa 0,15 ccm/100 g) und Mäusen (mittlere tödliche Dosis etwa 0,578 ccm/100 g), während es von den Haustieren in weit höheren Dosen etwa 0,8 ccm/100 g entweder reaktionslos vertragen wird, z. B. von Hühnern oder wieder erbrochen wird und so nicht zur Wirkung gelangt, z. B. bei Hunden und Katzen (Brock). Dieses ist für die Praxis insofern von großer Bedeutung, als es also bei diesen Tieren nicht ohne weiteres möglich ist, daß sie sich durch Fressen von Scillarosid-Ködern vergiften, wie es Ratten und Mäuse tun.

Weitere kürzere Diskussionsbemerkungen (von denen kein Manuskript mehr einlief) von Ellmer, Urban.

4. Dr. C. J. Tietz (Fallingbostel):

Die hygienische Bedeutung der Stechmücken unter besonderer Berücksichtigung der Malaria in Deutschland

Heute morgen haben Sie einen amerikanischen Malaria-Film gesehen; ich bedaure nur, daß Sie nicht auch den deutschen Malaria-Film zu sehen Gelegenheit hatten, dann hätte ich mir ein groß Teil meiner Ausführungen ersparen und mich auf wesentliche Punkte beschränken können.

Beim Menschen kennen wir drei Malaria-Arten, das Tertiana-, das Quartana- und das Tropica-Fieber. Bei der Tertiana tritt der Fieberanfall jeden dritten Tag, bei der Quartana jeden vierten Tag auf. Dies hängt mit dem Entwicklungsablauf der Erreger in den

roten Blutkörperchen zusammen. Bei der Tropica sehen wir keine so charakteristischen Fieberanfälle, dadurch bedingt, daß die Teilungsstadien nicht im strömenden Blut, sondern in den feinen Capillaren ablaufen.

Entsprechend ihrer Entwicklung ist auch die Incubationszeit der Malariafieber verschieden. Beim Tertianafieber beträgt diese Zeit etwa 2 Wochen, beim Quartanafieber rund 3 Wochen und beim Tropicafieber ungefähr nur eine Woche. Dies ist in den tropischen Gebieten die Regel. In Mitteleuropa aber sehen wir gerade bei der Tertiana eine häufig verlängerte Incubationszeit, die sogar bis zu 9 Monaten betragen kann. Dies erklärt, daß die Infektionen des Vorjahres meist erst im kommenden Frühjahr aufblühen. Diese Erscheinungen haben für die Malariaepidemiologie auch bei uns in Deutschland eine besondere Bedeutung.

Die Mücke nimmt beim Saugakt in einem bestimmten Malariastadium des Menschen geschlechtliche Malariaplasmodien auf, die mi Mückenmagen sich zur Geschlechtsreife entwickeln, vereinigen und dann in die Magenwand eindringen, hier reifen sie zu infektionstüchtigen Keimen heran. Sie gelangen von dort in die Speicheldrüsen der Stechmücke und werden bei erneutem Saugakt mit dem Stich dem Menschen eingeimpft.

Die ersten Entwicklungsstadien im Menschen hat man lange Zeit nicht nachweisen können. Untersuchungen besonders von deutschen und englischen Forschern haben jetzt ergeben, daß diese Sichelkeime in die Leber gelangen und dort bis zu ihrem Eindringn in die roten Blutkörperchen verweilen.

Der Entwicklungskreislauf in den roten Blutkörperchen ist dagegen schon lange bekannt. Wir finden zunächst kleine blaufärbbare Gebilde mit einem roten Kern, die als Siegelringe bezeichnet werden. Diese Formen nehmen immer mehr an Größe zu, bis sie das ganze Blutkörperchen ausfüllen. Dann erkennt man, daß der rote Kern sich vielfach geteilt hat; um diese Teilungsformen liegt abgrenzend das blaue Protoplasma. Die roten Blutkörperchen platzen, und gleichzeitig werden die Malariaerreger frei, um wiederum andere rote Blutkörperchen zu befallen. Diese ungeschlechtliche Entwicklung läuft beim unbehandelten Malariakranken vorerst ungehindert fort. Die typischen Fieberanfälle, die der Malaria dieses charakteristische Krankheitsbild geben, fallen in die Zeit des Platzens der roten Blutkörperchen, des Freiwerdens der Malariaerreger, des Befallenwerdens neuer roter Blutzellen.

Aber nicht alle Malariaplasmodien machen diese ungeschlechtliche Entwicklung durch. Wenn mehrere Fieberanfälle aufgetreten sind, entwickeln sich auch Geschlechtszellen. Nur in diesem Stadium können sich die Mücken an dem Menschen infizieren.

Der Mensch ist also nur Zwischenwirt für die Malariaerreger, die Mücken der Endwirt. Der Mensch wird krank, die Mücke aber nicht geschädigt.

Ohne Mücke keine Malariainfektion, ausgenommen künstliche, gewollte oder ungewollte. Aber nicht alle Mücken können die Malaria übertragen. Malariaüberträger sind nur Anophelinen aus der Familie der Stechmücken. Sie sind von den anderen Stechmücken, den Culicinen, gut zu unterscheiden.

Schon auf die Entfernung kann man die Anophelinen an der Körperhaltung erkennen; der Körper selbst ist gerade gestreckt, schräg zur Sitzfläche gestellt, mit langen, schlanken Beinen und langen Tastern. Die Culcinen dagegen sitzen bucklig da, den Hinterleib parallel zur Sitzfläche mit ihren kurzen Beinen haltend, auch die Taster sind kurz.

Aber nicht nur an der vollentwickelten Imago kann man Unterschiede feststellen, auch die Eier- und Larvenstadien zeigen ganz typische Unterschiede. Die Entwicklung bei allen Stechmücken geht ausschließlich im Wasser vor sich. Bei den Anophelen werden die Eier einzeln abgelegt. Sie sind mit Schwimmsäumen oder Schwimmkammern ausgestattet und liegen verstreut oder sich locker berührend auf der Wasseroberfläche. Die Culexarten legen ihre Eier zu besonderen Gelegeschiffchen vereint ab. Die Eier stehen hierbei senkrecht auf der Wasseroberfläche. Die Aedesarten legen dagegen ihre Eier nicht direkt auf Wasser ab, sondern meist an Pflanzenteilen und dergleichen. Ihr Eier können so monatelang lebensfähig bleiben und entwickeln sich erst, wenn sie unter Wasser geraten.

Die aus den Eiern schlüpfenden Stechmückenlarven häuten sich viermal, entsprechnd ihren Larvenstadien, und verpuppen sich dann. Die im Wasser lebenden Larven sind auf die Einatmung von Luftsauerstoff angewiesen. Hierzu dienen Atemöffnungen, die sich an dem vorletzten Hinterteil befinden und bei den Culicinen in einem besonderen Atemrohr enden. Die Ausbildung dieses Atemrohrs bedingt auch die typische Haltung der Culex- und Aedesarten im Wasser. Die Anopheleslarven, denen das Atemrohr fehlt, liegen parallel zum Wasserspiegel mit den Haaren an der Wasseroberfläche angeheftet. Zur Nahrungsaufnahme drehen sie den Kopf um 180 Grad und strudeln sich mit ihren Mundbürsten die auf dem Wasser schwimmenden Nahrungsbestandteile zu. Die Culexlarven dagegen hängen schräg ins Wasser hinein, mit dem Atemrohr an der Oberfläche angeheftet. Sie können daher auch aus tieferen Wasserschichten, zeitweilig sogar auch vom Grunde, ihre Nahrung suchen.

Die Puppen der Stechmücken, die ebenfalls im Wasser leben, sehr lebhaft beweglich sind, wie alle Insektenpuppen keine Nahrung aufnehmen, zeigen wenig auffällige Artunterschiede.

Da die Mückenbekämpfung am erfolgreichsten in ihrer Entwicklung angesetzt werden kann, ist eine genaue Artbestimmung der Larven besonders wichtig. Für die Bestimmung der einzelnen Arten werden die Zahl und die Anordnung der Borsten und Haare herangezogen. Es handelt sich hierbei im wahrsten Sinne des Wortes um eine Haarspalterei. Diese Merkmale sind am deutlichsten bei der ältesten Larvengeneration ausgeprägt. Die Unterschiede in der Lebensweise der Stechmückenlarven sind in der Bekämpfung mit chemischen Mitteln sehr zu berücksichtigen.

Auch in der Auswahl der Brutplätze der Anophelinen, der Culex- und Aëdesarten ergeben sich deutlich erkennbare Lebensgewohnheiten. Die Anophelesarten gedeihen am besten in besonnten Dauergewässern mit sauberem, sauerstoffreichem Wasser und reichlicher vertikaler Vegetation. Culex- und Aëdeslarven halten sich dagegen vielfach in vorübergehenden Wasserstellen mit trübem, verdorbenem und sauerstoffarmem Wasser auf, das nicht einmal belichtet zu sein braucht. Besonders für die Aëdesarten dienen oft kleinste künstliche Wasserstellen wie Konservendosen, Dachrinnen, Regentonnen u. ä. als Brutplätze. Auf besondere Spezialanpassungen der Anophelinen wird noch näher einzugehen sein.

Wir halten fest: der Anopheles ist der Malariaüberträger; die anderen Stechmücken kommen für die natürliche Übertragung dieser Erkrankung epidemiologisch nicht in Betracht. Von den etwa 230 bisher bekannten Anophelesarten überträgt aber nur rund ein Drittel die Malaria. Es wird daher sofort jedem Schädlingsbekämpfer verständlich, daß man die Bekämpfung aus wirtschaftlichen Gründen auf die medizinisch wichtigen Anophelesarten beschränkt. Hieraus ergibt sich die Notwendigkeit der Feststellung der in den einzelnen Gebieten heimischen Arten und ihren ortsgebundenen Lebensgewohnheiten, um die Speziesassanierung betreiben zu können. Der Kampf gilt also nicht allen Anophelen, sondern nur den jeweiligen Malariaüberträgern.

Die für Europa wichtigsten Malariaüberträger sind An. maculipennis mit den Subspezies typicus, messeae und atroparvus, An. elutus, An. superpictus, An. bifurcatus und An. hyrcanus.

An mac. typicus und messeae sind die typischen Anophelen in den großen Fluß- und Seengebieten. Hauptsächlich in den Altwässern, Auwäldern und großen Überschwemmungsgebieten haben sie ihre Hauptbrutplätze. Aber auch in künstlichen Wasserstellen wie Bombentrichter, Gräben, Bewässerungsanlagen u. ä. sind sie zu finden. Diese artifiziellen Mückenbrutstätten sind die Ursache der sogenannten Menschenhandmalaria.

An. mac. atroparvus und An. elutus sind an einen höheren Salzgehalt des Wassers angepaßt. Man findet sie deswegen häufiger in Küstengebieten, wo sich Meerwasser mit Süßwasser mischt. Auch bei uns in Deutschland kommt An. atroparvus in den Wesermarschen als der hauptsächlichste Malariaüberträger vor. An. elutus findet hier die für seine Entwicklung notwendigen Wassertemperaturen noch nicht. Seine gefährliche Verbreitung tritt erst in den Küstengebieten des Mittelmeeres auf.

Während diese Anophelen in regenreichen Jahren eine Vielzahl von Brutplätzen finden, so werden ihnen in trockenen Jahren große Flächen als Brutplätze entzogen. Die Malarialage ist nun einmal abhängig von der Mückendichte. So werden in regenreichen Jahren, wenn die anderen noch zu besprechenden Faktoren gegeben sind, gehäufte Malariainfektionen zu erwarten sein. In trockenen Jahren dagegen nicht. Dies sind die immer wiederkehrenden Beobachtungen im mittleren Donauraum. In den Bergtälern Mazedoniens und ähnlich auch im ganzen Balkangebiet erleben wir oft das Gegenteil. Regenreiche Sommer sind hier malariaarm, regenarme dagegen malariareich.

Erst das Auffinden des hier heimischen An. superpictus und der Aufklärung seiner Lebensgewohnheiten brachte die Erklärung. Diese Stechmücke ist ein Bergbachbrüter. Sie legt ihre Eier in Stromschatten oder anderen ruhigen Stellen der Bergbäche ab. Sie zieht mit dem Austrocknen der Bachbetten immer weiter stromabwärts und berührt so auch die trockenfallenden breiteren Täler. So zieht in trockenen Sommern die Malaria buchstäblich zu Tale. In regenreichen, vor allem in gewitterreichen Jahren, wenn

die Bergbäche viel Wasser führen bzw. Wasserstöße die Mückenbrut ausspülen, ist die Anophelendichte hier so gering, daß die Malariainfektionen in solchen Jahren dort unerheblich sind.

An. hyrcanus ist in Europa ziemlich selten. Man findet ihn auf der Krim nur in Einzelexemplaren. Er scheint dort jenseits des Asow'schen Meeres herzustammen und über die Meerenge hinübergewechselt zu sein. Er ist ein typischer Reisfeldbrüter, und mehr als die anderen Anophelen eine Freilandmücke. Seine Bedeutung als Malariaüberträger ist daher epidemiologisch gering.

Ein ausgesprochener Kaltwasserbrüter ist An. bifurcatus. In Europa hat diese Stechmücke keine große Bedeutung. Aber in Palästina ist er der ausgesprochene Zysternenwasserbrüter und ein besonders gefährlicher Malariaüberträger.

Aus diesen kurzen Hinweisen ersehen Sie sicherlich, wie notwendig es ist, die Lebensgewohnheiten der einzelnen Malariaüberträger und ihr Vorkommen in den verschiedenen Gebieten genauestens zu kennen, um die Malaria-Mückenbekämpfung sinnvoll und ökonomisch zu gestalten.

Die rationellste und wirksamste Mückenbekämpfung wäre nun die Ausrottung der betreffenden Mückenbrutplätze. Mit den modernen Mitteln der Technik hat man dies mancherorts erfolgreich durchführen können. Man hat in den Bergbächen Staue geschaffen, die man je nach Bedarf ablassen kann, um die Mückenbrut auszuspülen. Durch Fluß- und Bachregulierungen hat man im Innern des Landes die Mückenbrutplätze eingeengt. In Küstennähe versucht man zum Schutz vor Versandung und von Lagunenbildung Maßnahmen zu ergreifen, andererseits auch durch Stauwehre den Rückstrom des Seewassers zu regulieren, um damit eine stärkere Versalzung entweder zu verhindern oder zu fördern, je nach den örtlichen Notwendigkeiten. Sofern diese technischen Einrichtungen sinnvoll angelegt sind und richtig funktionieren, können sie die Malarialage weiter Gebiete entscheidend beeinflussen. Diese Maßnahmen werden aber immer auf wirtschaftpolitisch wichtige Gebiete beschränkt bleiben müssen.

Überall dort, wo eine Brutplatzausschaltung nicht angängig ist, kommt der Einsatz von chemischen Mitteln zur Mückenbekämpfung in Frage. Wohl die älteste Maßnahme zur Mückenbekämpfung ist das Petrolisieren der Wasserstellen. Der Ölfilm entzieht den Mückenlarven, sowohl den Anophelen wie auch den Culicinen, den lebenswichtigen Luftsauerstoff. Aber auch alle anderen Lebewesen werden durch den Sauerstoffmangel der petrolisierten Gewässer mehr oder weniger in Mitleidenschaft gezogen. Nur gegen die Anopheleslarven gerichtet, weil diese an der Wasseroberfläche weiden, ist die Anwendung von arsenhaltigen Chemikalien wie Schweinfurter oder Pariser Grün. Diese Mittel werden als Pulver mit Straßenstaub vermischt auf die Gewässer verstäubt oder als Aufschwemmung versprüht. Die auf der Wasseroberfläche schwimmenden Giftteilchen werden von den Anophelenlarven wie Nahrungsbestandteile aufgenommen. Diese Mittel sind typische Fraßgifte. Entsprechend der Schnelligkeit der Larvenentwicklung und den jeweiligen Witterungsverhältnissen muß die Behandlung während der Mückenbrutzeit in bestimmten Abständen wiederholt werden. Man bedient sich hierzu der verschiedensten Hand- und Motorgeräte. In großflächigen Gebieten werden sogar Flugzeuge zum Bestäuben der Brutplätze eingesetzt. Das neueste Mittel auch zur Mückenbrutbekämpfung ist das DDT-Pulver, das die Erfolgsaussichten noch wesentlich verbessert hat.

Die Mückenbrutbekämpfung bot bisher allein wirkungsvolle Erfolgsaussichten. Die Inmagobekämpfung dagegen stieß auf erhebliche Schwierigkeiten. Sie hat meist nur in der Mückenabwehr durch mechanischen Mückenschutz bestanden. Hierbei sichert man die ganzen Wohnungen mit Mückengaze, um das Eindringen der Mücken in die Unterkünfte zu verhindern. Die Schlafstellen werden darüber hinaus noch mit Mückennetzen versehen, um während der Schlafenszeit trotz der Sicherungen noch eingedrungenen Anophelen die Stechmöglichkeit zu entziehen. Vor dem Zubettgehen versucht man mit Flit oder anderen Mitteln bereits vorhandene Mücken zu vernichten. Praktisch unmöglich war es bisher, in Ställen sich aufhaltende Anophelen wirksam anzugehen. Alle diese Maßnahmen hatten nur einen Augenblickserfolg.

Eine Umwälzung in der Imagobekämpfung brachte der Einsatz von DDT. Die Kontaktinsektizide bringen den Dauererfolg. Mücken, die in die mit DDT behandelten Räume eindringen, sind meist schon vor dem Verlassen dieser Räume tot oder wenigstens soweit geschädigt, daß sie alsbald zugrunde gehen. Das bedeutet, daß keine infizierte Mücke mehr DDT-behandelte Räume verläßt. In Unterkünften wird man die Sicherungen trotz allem auch heute noch aufrecht erhalten.

Die Anwendungsmöglichkeiten dieser neuen Mittel in den Ställen bringt in weit größerem Umfange noch eine Mückenbekämpfung in den ländlichen Gegenden. Zur Malariabekämpfung wird man sich daher nie allein auf DDT-Behandlung von menschlichen Behausungen beschränken, sondern sie grundsätzlich auch auf die Ställe ausdehnen; denn auch hier kann der Mensch bei seiner Arbeit gestochen werden, wenn auch den Anophelen Haustiere als Blutspender zur Nahrungsaufnahme dienen.

Der DDT-Einsatz bringt nicht nur die Vernichtung der Stechmücken, sondern auch die Vertilgung von anderen Insekten. Dies bedeutet gleichzeitig eine Schutzmaßnahme gegen andere wichtige Infektionskrankheiten. Die DDT-Anwendung ist in der Handhabung so einfach und bietet wirtschaftliche und auch arbeitstechnische Vorteile, wie wir sie bei keinem anderen Mittel kennen. Gerade die Dauerwirkung der einmaligen Anwendung ist der große, bestechende Erfolg.

Wir haben gesehen, daß die Mückendichte für die Verbreitung der Malaria in den einzelnen Gegenden bedeutungsvoll und von den Bodenverhältnissen und den jeweiligen Witterungseinflüssen sehr abhängig ist. Die Geschichte hat uns auch gezeigt, daß gerade Kriegsfolgen mit der Zerstörung von Haus, Hof und Garten im weitesten Sinne die Malarialage wesentlich beeinträchtigen, wenn nicht sogar katastrophal gestalten können. Blühende, gesunde Landstriche werden zu schweren Malariagebieten. Die Bevölkerung in ihnen wird oft dezimiert und sogar zum Abwandern gezwungen.

Von entscheidender Bedeutung für die Malarialage ist in zweifacher Hinsicht auch der Temperaturfaktor. In warmen Gegenden entwickelt sich der Anopheles bis zur geschlechtsreifen Imago in weit kürzerer Zeit als in kühleren. Von entscheidender Bedeutung ist aber die Temperatur für die Entwicklung der Malariaerreger in der Mücke. Unter einer Temperatur von 16 °C kann sich der Erreger des Tertianafiebers nicht mehr entwickeln und der Erreger des Tropicafiebers braucht sogar eine Entwicklungstemperatur von über 20 °C. Wo diese Temperaturen nicht gegeben sind, können diese Fiebererreger nicht mehr ausreifen. In den tropischen Gebieten dauert die geschlechtliche Entwicklung in der Mücke sehr viel kürzere Zeit. Die Malariaparasiten der Tertiana reifen in der Mücke bei 24 °C ungefähr in 10 Tagen, bei 21 °C erst in 16 Tagen und bei 16 °C hört die Entwicklung praktisch schon auf. Für die Entwicklung der Plasmodien ist also eine bestimmte Wärmesumme entscheidend. Wo diese Wärmesumme nicht erreicht ist, entwickelt sich der Malariaerreger in der Mücke nicht mehr. So wird verständlich, daß in kühlen Jahren in manchen Gegenden die Malaria ausbleiben kann, wo sie sonst unter günstigen Temperatureinflüssen aufkommt. Gerade dieser Klimafaktor scheint bei uns in Deutschland die Malaria wesentlich zu beeinflussen; denn Anophelen, die als Malariaüberträger in Frage kommen, sind bei uns praktisch überall zu finden.

Besonders nach diesem Kriege hat es bei uns in Deutschland auch nicht an Malariakeimträgern gefehlt. Es sind auch hier und dort, besonders in Berlin im Bereich der Havelseen Malariafälle aufgetreten. Aber zu einem bedrohlichen Malariavorkommen haben sich diese Herde nicht ausgewachsen. Heimisch ist bei uns die Malaria nur in geringem Maße in den Wesermarschen.

Während bei uns die Malaria heute keine wesentliche bevölkerungspolitische und wirtschaftliche Bedeutung mehr hat, so bekommt sie im mittleren Donauraum schon ein anderes Gesicht. Je weiter wir in die subtropischen und die tropischen Gebiete gelangen, desto schwerer wird die Malaria, desto größer ihre Bedeutung.

In den tropischen und subtropischen Gebieten gewinnt eine andere Mückenart, Aëdes ägypti, noch besondere Bedeutung als Überträger des Gelbfiebers und des Denuefiebers. Das Gelbfieber gehört sogar zu den gemeingefährlichen Seuchen, und unterliegt somit besonderen internationalen Seuchenschutzmaßnahmen, die vor allem im Flugverkehr notwendig gewarden sind. Denn aus den Gelbfiebergebieten können heute die schnellen, weitreichenden Maschinen infizierte Mücken in zwar gelbfieberfreie aber gefährdete Gebiete verschleppen. Die Verbreitung der Aëdes ägypti ist in Europa auf die Küste des Schwarzen Meeres und des Mittelmeeres begrenzt. Sie läuft parallel mit der 18° Sommerisotherme. Bei dieser Temperatur dauert die Entwicklung des Gelbfiebervirus in der Mücke bereits 30 Tage. Bei 31° C läuft sie nur in sechs Tagen ab. Der Mensch ist für die Mücke nur während der ersten 4—5 Krankheitstage infektionsfähig und erkrankt selbst 8 Tage nach dem infizierenden Stich. Diese wichtige Tropenseuche ist im heißen Amerika und Westafrika heimisch.

Die Gelbfieberbekämpfung im Panamagebiet ist das größte Beispiel erfolgreicher Mückenbekämpfung. Die Vollendung des Panamakanals ist erst durch sie ermöglicht worden. Beim französischen Kanalbau starben dort 40 000 Arbeiter an Gelb- und Wechselfieber in 10 Jahren. Beim amerikanischen Kanalbau wurde unter dem Aufwand von 5 % der gesamten Bausumme erst das Gelbfieber ausgerottet, das Wechselfieber ganz erheblich eingeschränkt, so daß während ihrer 10-jährigen Bauzeit Gelbfiebererkrankungen nur in den ersten zwei Jahren noch aufgetreten sind. Dies ist der klarste Beweis dafür, daß eine wirkliche großzügige Seuchenbekämpfung wirtschaftspolitisch von größter Bedeutung ist.

Andere Stechmückenarten kommen als Überträger menschlicher Seuchen nicht in Betracht. Die Überträger der Vogelmalaria sind bestimmte Culex- und andere verwandte Arten. Culex pipiens, unsere gemeine Stechmücke, ist der Überträger von Geflügelkokken, in den tropischen Gegenden auch von Elefantiasis und von Filarien.

Aber nicht nur als Seuchenüberträger haben die Stechmücken eine hygienische Bedeutung. Allein durch die Stichwirkung können sie in vielen Gegenden zu bestimmten Zeiten zu unerträglichen Belästigungen führen. Während die Anophelen zum größten Teil als die eigentlichen Hausmücken anzusprechen sind, sind die Aëdesarten ausgesprochene Freilandmücken. Culex pipiens ist selbst in Großstädten zu finden und kann hier auch noch im Winter äußerst lästig werden. Die Mückenbekämpfung ist daher nicht immer nur eine seuchentechnische Angelegenheit, sondern sie kann auch aus diesen Gründen ein hygienisches Erfordernis werden.

5. Prof. Dr. B. Schmidt (Frankfurt):

Fliegen — ihre hygienische und wirtschaftliche Bedeutung

L. O. Howard, Professor für praktische Insektenkunde in den USA, sprach auf dem Internationalen Entomologen-Kongreß in Ithaka im Jahre 1928 die Worte aus: „99 % von uns glauben, im Zeitalter des Menschen zu leben. Das ist ein Irrtum. Wir stehen immer noch in der Epoche der Insekten und versuchen, das Zeitalter des Menschen im Kampf gegen die Insekten heraufzuführen (1). Wenn diese Worte auch eine bewußte Übertreibung darstellen, so enthalten sie doch viel Wahrheit. Rechnet man doch, daß 71 % unserer einheimischen Tiere (rund 28 900 Arten) zu den Insekten gehören. H. Peters (2) hat diese Verhältnisse in seinem gerade erschienenen kleinen Buch „Bestimmungsübungen an einheimischen Insekten", das jedem Insektenfreund, aber auch -bekämpfer bestens empfohlen werden kann, in überzeugenden Schaubildern dargestellt.

Manche dieser Insekten sind als **Überträger ansteckender Krankheiten** für den Menschen und für sein Nutzvieh von großer Bedeutung. Aber auch der **wirtschaftliche Schaden** durch Insekten ist nicht gering.

In den bodennahen Luftschichten über der Straße einer Stadt nehmen der Masse nach die Dipteren (Zweiflügler) unter den flugfähigen Insekten die erste Stelle ein, im Innern der Gebäude herrschen sie absolut vor, wie wie H. Peters (3) bei seinen ausgedehnten Untersuchungen in Stuttgart zeigen konnte. Es handelt sich hierbei im wesentlichen um die **große Stubenfliege** (Musca domestica), die **kleinen Stubenfliegen** (Fannia cunicularis und scalaris) und um die **Frucht- oder Gärfliege** (Drosophila). In weiterem Abstand folgen dann die **Schmeiß- und Fleischfliegen** (vor allem Calliphora- und Lucilia-Arten) und die **Stechfliegen** (Stomoxys calcitrans). Doch ist das mengenmäßige Verhältnis dieser Formen zueinander sowohl jahreszeitlich wie auch nach dem jeweiligen Lebensraum starken Schwankungen unterworfen. So treten die kleinen Stubenfliegen im Frühsommer, die große Stubenfliege im Hochsommer, die Fruchtfliegen vor allem im obstreichen Herbst auf. Die Fliegenfauna eines Raumes ist naturgemäß stark von dessen Verwendung abhängig; handelt es sich z. B. um einen Wohnraum, eine Bäckerei, einen Schlachthof, Stall oder dergl. Wesentlich für die Stärke des Fliegenbefalles sind die **allgemein-hygienischen Verhältnisse.** So sind z. B. die Schmeißfliegen durch die Verbesserungen in den Schlächtereibetrieben selten geworden und treten gegenüber den Stubenfliegen stark zurück. Das gleiche gilt für die Abortfliegen in den Städten, wo es ihnen meist an geeigneten Brutplätzen fehlt. So bevorzugen z. B. die Schmeißfliegen zu ihrer Eiablage faulendes Fleisch, wie sie es auf Abfallhaufen in Schlachthöfen, in schlecht geleiteten Gerbereien, Tierkadaververwertungsanstalten und Auffüllplätzen finden, während sich die Fruchtfliegen in jedem Komposthaufen, ja in jedem Abfalleimer der Küche vermehren können. Der Viehstall schließlich ist der Lebensraum der Stechfliege (Stomoxys), aber auch die große und kleine Stubenfliege entwickeln sich dort mit Vorliebe, wenn auch als Ausgangspunkt der kleinen Stubenfliege der Abort die größte Bedeutung hat.

Fliegenabwehr bedeutet vor allem Stallhygiene, auf dem Lande nicht zuletzt auch **Aborthygiene,** wobei aber auch Schlachthäuser, Abdeckereien, Mülltonnen und Auffüllplätze nicht vergessen werden dürfen. Gerade die Mülltonnen und Auffüllplätze sind in unseren zerstörten Städten vielfach auch heute noch Hauptbrutplätze der Fliegen.

Daß die Fliegen eine große **Gefahr für die Gesundheit des Menschen** bedeuten, war schon im Mittelalter bekannt. Sucht doch die Fliege zur Nahrungsaufnahme Unrat aller Art auf. Durch Kot, Urin, Auswurf, Eiter, durch Blut und Kadaver wird sie in gleicher Weise angelockt wie durch Fleisch und Zucker oder durch die schwitzende Haut des Menschen und Tieres. **Mit ihrem Körper** überträgt sie so mechanisch Bakterien aller Art, ebenso Wurmeier auf unsere Nahrungsmittel, oder auch unmittelbar auf den Menschen, z. B. auf die Lippen, auf den Augenrand u. a. m. Die Fliege nimmt aber auch die Erreger ansteckender Krankheiten mit ihrer Nahrung in den **Verdauungstractus** auf, aus dem diese mit Austritt von Flüssigkeit aus dem Kropf „erbrochen" bzw. mit dem Kot ausgeschieden werden (4).

So fand man auf der **Oberfläche** wilder Fliegen bis zu **mehreren Millionen,** im **Fliegendarm** sogar bis zu **mehreren hundert Millionen Bakterien,** unter ihnen auch zahlreiche für den Menschen pathogene Darmkeime. Wenn sich diese Bakterien wohl auch nicht im Fliegendarm vermehren können, so halten sie sich dort doch mehrere Tage (bis zu 18 Tage und mehr) lebensfähig und infektionstüchtig, wie in zahlreichen Experimenten gezeigt werden konnte. Es handelt sich hierbei im wesentlichen um Krankheitserreger, die von den Fliegen aus dem Kot kranker Menschen, z. T. auch kranker Tiere, aus dem Kot von Dauerausscheidern und Keimträgern aufgenommen werden, wie z. B. um die Erreger des **Typhus,** der verschiedenen **Paratyphus- und Enteritiserkrankungen** (Lebensmittel-

vergiftungen!) und um **Ruhrkeime** (Bakterien- und auch Amöbenruhr). Auch die **Sommerdurchfälle der Säuglinge,** ferner **Cholera, Tuberkulose, Aussatz** und **Milzbrand** können durch Fliegen verbreitet werden, wenn auch in der Epidemiologie des Milzbrandes stechende Fliegen, Bremsen, ferner Stechmücken eine größere Bedeutung besitzen. Große Milzbrandepidemien unter Pferden werden auf die Übertragung durch die **Pferdelausfliege** zurückgeführt. Auch die **Schaflausfliege** scheint hierbei eine Rolle zu spielen. Schließlich können sich Stechfliegen auch an **Rotlaufkadavern** infizieren und diese Krankheit durch den Stech- und Saugakt auf gesunde Tiere und Menschen übertragen (21).

Aber auch die gewöhnlichen **Eitererreger** (Staphylokokken, Streptokokken, B. pyocyaneum) können durch Fliegen von **Wunde zu Wunde** wie auch auf **Nahrungsmittel** übertragen werden. Zahlreiche **Nahrungsmittelinfektionen** durch Bakteriengifte, vor allem in den USA, werden hierauf zurückgeführt. Auch die **Euterentzündung der Milchkühe** (Mastitis, Gelber Galt) wird durch Stubenfliegen verbreitet. Bei der Übertragung von **Gasbrandbakterien** dürften Fliegen ebenfalls eine gewisse Rolle spielen, traten doch bei der chirurgischen Verwendung von Fliegenmaden (Lucilia-Arten) zur Reinigung schwer heilender Geschwüre zunächst gehäuft Gasbrandinfektionen auf, bis es gelungen war, keimfreie Larven zu züchten.

Die Verbreitung **infektiöser Augenkrankheiten** der verschiedensten Art (Trachom, Augengenorrhoe, Bindehautentzündungen) ist ebenfalls z. T. auf Fliegen zurückzuführen, wie schon Robert Koch bei seinen Untersuchungen über das Trachom, die ägyptische Augenkrankheit, erkannt hat. Das gleiche gilt für bestimmte **Viruskrankheiten,** wie für die **epidemische Kinderlähmung,** deren Erreger mit dem Kot ausgeschiedn wird, und für die **Pocken** des Menschen. Da der Fliegenrüssel selbst für manche Wurmeier durchgängig ist, kommen die Fliegen auch für die Übertragung von **Wurmkrankheiten** in Betracht. Selbst **Läuse** könen sich an die Beine der Fliegen anklammern und so eine Reise durch die Luft antreten, zumal die Fliegen durch Läuse und deren Kot angelockt werden. Auch **Milben** gelangen mit Hilfe der Fliegen gelegentlich auf Lebensmittel (14).

Überblickt man so die große Zahl der ansteckenden Krankheiten, deren Übertragung durch Fliegen nachgewiesen oder wahrscheinlich gemacht wurde, und berücksichtigt man ferner die starke **Belästigung,** die durch die Fliegen nicht selten hervorgerufen wird, so ergibt sich schon allein hieraus die dringende Notwendigkeit, die Fliegen zu bekämpfen, wo immer es möglich ist. Hierzu kommt aber noch eine recht hohe **wirtschaftliche Bedeutung.** Im Zusammenhang mit den u. a. durch Fliegen verbreiteten **Epidemien** entstehen ungeheure Kosten, die meist von der Allgemeinheit getragen werden müssen, wie z. B. **Kosten** durch Arbeitsausfall, Krankenhausaufenthalt, Kranken- und Hinterbliebenengelder, Kosten für Desinfektionsmaßnahmen, bakteriologische Untersuchungen u. v. m. Aber auch die **Fliegen selbst** verursachen allerlei Unkosten durch die **Verschmutzung** von Einrichtungsgegenständen wie Gardinen, Beleuchtungskörpern u. v. m. Manche **Nahrungsmittel** werden durch Fliegen **unbrauchbar.** Die Stubenfliege wie auch die Stechfliege ruft aber nicht nur beim Menschen, sondern vor allem beim **Nutzvieh** eine starke **Beunruhigung** hervor, die eine durch ihr dauerndes „Lecken", die andere durch ihre Stiche. So berichtet z. B. O. Gerhard (16), daß nach seinen Beobachtungen eine Milchkuh im Verlaufe einer Stunde an einem mäßig warmen Tage 142 mal, bei Gewitterschwüle noch öfter ihren Schwanz in kräftige Bewegung versetzen mußte, um die sie umschwirrenden Fliegen abzuwehren. Es ist nicht verwunderlich, daß sich diese dauernde Belästigung beim Nutzvieh in einer erheblichen **Minderung der Leistung** auswirkt, die nach R. Kühl (17) bei der Milchkuh auf einen täglichen **Milchverlust von 10—15%** anzusetzen ist. So konnte Kühl zeigen, daß ein mit neuzeitlichen Sprühmitteln fliegenfrei gehaltener Stall gegenüber einem nicht behandelten Stall einen um 14 % erhöhten Milchertrag lieferte. Beim weidenden Jung- und Mastvieh kann man nach dem gleichen Autor mit einem **Fleischverlust von 19—32 kg** je Tier und Weideperiode infolge Beunruhigung durch Fliegen und Bremsen rechnen, wie ausgedehnte Erfahrungen in den USA und auch eigene Versuche von Kühl ergeben haben.

Schließlich sei hier aber noch die enorme wirtschaftliche Bedeutung der **Rinderdasselfliegen** erwähnt, deren Schaden für die Landwirtschaft infolge Wachstums-, Fleisch-, Zucht- und Milchverlusten und für die Häute- und Lederindustrie infolge Haut- und Lederverlusten von Kühl (22) in Deutschland auf 100—150 Millionen DM geschätzt wird. Auch beim Menschen sind übrigens Dassellarven, wenn auch selten, gefunden worden. Ein Fall mit tödlichem Ausgang bei Ansiedlung der Larven im Unterkiefer eines Menschen ist bekannt geworden. Ihre Ansiedlung im Auge führt zum Verlust des Sehorganes (9).

Zusammenfassend sehen wir also, daß der Vernichtung der Fliegen im Kampfe des Menschen gegen die Insekten eine enorme hygienische und zugleich wirtschaftliche Bedeutung zukommt. Hoffen wir, daß es mit Hilfe der modernen Insektizide gelingt, diesen Kampf zu einem erfolgreichen Ende zu führen.

Literatur

(1) RIEMSCHNEIDER, R.: Die Pharmazie, 2. Beih. 1. Erg. Band. Edito Cantor G. m. b. H., Aulendorf/Württ. 1949.
(2) PETERS, H.: Bestimmungsübungen an einheimischen Insekten. Adler-Druckerei u. Verl. Anst. Stuttgart-Zuffenhausen 1950.
(3) PETERS, H.: Fliegen- und Rattenbekämpfung, wichtige Aufgaben der Stadthygiene. Ges. Ing. 70. Jahrg. H. 9/10 S. 160—169 (1949).
(4) EMMEL, L.: Die Rolle der Fliegen als Krankheitsüberträger. Untersuchungen zur Frage der Bedeutung der Musca domestica bei der Übertragung der Bakterienruhr. Z. f. Hyg. 129, 288—302 (1949).
(5) GRAHAM-SMITH: The relation of the decline in the number of horse-drown vehicles, and the consequently of the urban breeding grounds of flies, to the fall in the summer diarrhoea death rate. J. Hyg. 29, 132 (1949), zit. n. (9). — Ders.: The Oscinidae (Diptera) as vectors of conjunctivitis and the anatomy of their mouth parts. Parasitol. 22, 457 (1930), zit n. (9).
(6) WOLLMANN: zit. n. (9).
(7) LÖRING et MAKARA: Bull. Arimest. Org. Hyg. Soc. Nat. 5, (1936).
(8) MISSIROLI, A.: Rev. Parasitologia 8, 125 (1947), zit n. P. Müller, R. Domenjoz, R. Wiesmann, A. Buxtorf-Basel: Dichlordiphenyltrichloräthan als Insektizid und seine Bedeutung für die Human- und Veterinärhygiene. Weichards Erg. d. Hyg. Bd. XXVI (1949).
(9) MARTINI, E.: Lehrbuch der medizinischen Entomologie 3. Aufl., Gustav Fischer-Jena 1946.
(10) GILL and LAL: J. med. Res. (Am.) 18 (1931). — Dies.: Epidemiology of cholera. Ind. J. Med. Res. 18, 1255 (1931), zit. n. (9).
(11) BACOT: Parasit. 4 (1911).
(12) SANDERS: Zit. n. (9).
(13) CAO: Zbl. Bakt. usw. 68 (1913).
(14) EHRLICH, H.: Zit. n. Rr. Müller, Medizin. Mikrobiologie 3. Aufl., Urban & Schwarzenberg Berlin-München-Wien 1946.
(15) KEMPER, H.: Lehrbuch für den Schädlingsbekämpfer. Duncker und Humblot Berlin NW 7 (1943).
(16) GERHARD, O.: „Der Landbote" (Mainz) H. 8, Juli 1949, zit. n (17).
(17) KÜHL, R.: Zur Bekämpfung der Stall- und Weidefliegen. Der prakt. Schädlingsbek. 2, 67—70 (1950).
(18) LAAKE: Zit. n. (17).
(19) BRUCE und BLAKESLEE: Zit. n. (17).
(20) FURMANN, HOSKINS, WINGO und CRYSLER: Zit. n. (17).
(21) WELLMANN, G.: Zit. n. (17).
(22) KÜHL, R.: Die Bekämpfung der Rinderdasselfliegen. Der prakt. Schädlingsbek. 2, 1—4 (1950).
(23) HORMANN, H.: Fliegenbekämpfung als Maßnahme der Seuchenverhütung. Ärztl. Wchschr. 4, 120—125 (1949).
(24) SCHMIDT, Bernh.: Fliegenbekämpfung im Interesse der Seuchenverhütung. Desinfektion u. Schädlingsbek. Ausg. A 41. Jahrg. H. 6/7 (1949).

Diskussion:

Erhardt, Albert (Brackwede):

Die Schlafkrankheitserreger (Trypanosomen) können nur in den Tsetsefliegen der Gattung Glossina ihren Entwicklungszyklus durchmachen. Aus diesem Grunde können alle anderen Fliegengattungen nur ganz ausnahmsweise einmal Trypanosomen übertragen und zwar nur rein mechanisch, etwa so, daß ein Wadenstecher einen Schlafkranken sticht, verscheucht wird, unmittelbar danach wieder einen Menschen sticht und so die am Rüssel befindlichen Trypanosomen, die sich also nicht weiter entwickelt haben, auf den Menschen überimpft.

Weitere kürzere Diskussionsbemerkungen (von denen kein Manuskript mehr einlief) von Hoos, Kummetat.

Peters berichtet, daß nach den ersten schweren Bombenangriffen im Hochsommer 1944 sich Rückwirkungen bemerkbar machten, einmal in einer Massenvermehrung der Fliegen, begünstigt durch die vielen fäulnisfähigen Stoffe in und zwischen den Trümmern und anschließend daran in plötzlich auftretenden gebietsmäßig geschlossenen Fällen von Brechdurchfall.

6. Prof. Dr. Kemper (Berlin):

Über die Organisation der Wanzenbekämpfung
(Kurze Übersicht)

Eine Entwanzung größeren Stils wird hauptsächlich durch zwei Faktoren erschwert: die versteckte Lebensweise und die leicht gegebene Möglichkeit des Verschlepptwerdens. Die Erfahrung hat gelehrt, daß ein durchgreifender Erfolg nur dann zu erzielen ist, wenn die Bekämpfung — am besten auf kommunaler Grundlage — nach einheitlichem Plan durchgeführt wird. (Bisher wurden im allgemeinen nur in den Wohnungen zahlungskräftiger Mieter oder Hausbesitzer fachmännische Entwanzungen vorgenommen, während die „Armeleute-Wohnungen" immer wieder Quellen des Neubefalls blieben.) Der Wunsch, kommunal-organisierte Wanzenbekämpfungen durchzuführen, scheiterte früher meistens an der Kostenfrage. Heute ist er viel leichter zu erfüllen, weil im Vergleich zu den früher verfügbaren Bekämpfungsmitteln die neuartigen Kontaktinsektizide einfacher anzuwenden sind und einen längere Zeit anhaltenden Schutz gegen Neubefall bieten.

Die Gesundheitsverwaltung Berlins hat im vorigen Jahr eine allgemeine Entwanzung durchgeführt und wird sie dort, wo es sich noch als notwendig herausstellt, in diesem Jahre ergänzen bzw. wiederholen. Um für diese umfangreiche Aktion die notwendigen Unterlagen zu gewinnen, wurde während des Sommers 1948 eine statistische Erhebung über die Stärke der Verwanzung (durch persönliches Befragen in jeder fünften Wohnung sowie in allen öffentlichen Gebäuden und Massenunterkünften) durchgeführt. Dabei ließen sich einige für die Organisation der Bekämpfung äußerst wichtige Ergebnisse erzielen und biologisch interessante Abhängigkeiten aufdecken, die zwischen der Verwanzungshäufigkeit einerseits und Lage, Beschaffenheit, Größe, Alter, Belegungsstärke usw. der Wohnungen andererseits bestehen. Einzelheiten über die Ergebnisse dieser auf breiter Basis durchgeführten Untersuchung sind vom Referenten zusammen mit H. J. Schmidtgall in der Zeitschrift für hygienische Zoologie (Bd. 37, S. 161—187, 1949) veröffentlicht, und über die Durchführung der allgemeinen Bekämpfung, die in Berlin erfolgte, hat G. Habenicht im gleichen Band der Zeitschrift (S. 349 bis 362) eingehend berichtet.

Bei der Berliner allgemeinen Wanzenbekämpfung wurden in erster Linie flüssige DDT-Präparate verwendet und zwar mit bestem Erfolg. Die neuerdings auf den Markt gebrachten, geruchsfreien Hexa-Präparate dürften für die Praxis der Wanzenbekämpfung ebenfalls geeignet sein und bieten gegenüber DDT gewisse Vorteile, stehen diesen jedoch hinsichtlich der Wirkungsdauer nach. Von der Anwendung sog. Ester-Präparate bei der Raumentwanzung muß — solange über die Gefährlichkeit dieser Mittel für Menschen noch nicht genügend Klarheit besteht — gewarnt werden.

In Anbetracht der Tatsache, daß jetzt Mittel mit Dauerwirkung, also solche zur Verfügung stehen, die eine gewisse Zeit nach der Anwendung neu eingeschleppte Wanzen noch abtöten, muß heute die früher mit Recht verneinte Frage geklärt werden, ob und wie lange der Schädlingsbekämpfer bei der Entwanzung eine „Garantie" übernehmen kann und soll. Die einheitliche Klärung dieser Frage liegt nicht nur im Interesse der Auftraggeber, sondern auch im Interesse der Schädlingsbekämpferschaft. Die eingehende Prüfung und die richtige Entscheidung derselben ist eine dringende und wichtige Aufgabe des neu gegründeten Deutschen Schädlingsbekämpferverbandes.

Diskussion

An die Schlußausführungen des Referenten über die „Garantiefrage" schloß sich eine längere, recht lebhafte Diskussion, an der sich Peters, Urban, Madel, Kottmüller, Kummetat, Hoos, Zeile, Schmidt, Springer mit kürzeren Bemerkungen beteiligten.

Dihn: Mir persönlich und sicher auch Ihnen war das Gehörte äußerst wertvoll schon aus dem einen Grunde, daß, wie wir vernommen, durchaus die Möglichkeit besteht, bei derartigen Großaktionen die Kosten durch die Behörden übernommen oder sonstwie zur Zufriedenheit aller Beteiligten geregelt werden können.

Eine Übernahme der Kosten z. B. bei uns in Frankfurt durch die Behörden halte ich für sehr schwer, wenn nicht gar für unmöglich. Es wäre deshalb ganz interessant und wissenswert, von den anwesenden Berufskameraden deren Ansicht bzw. Erfahrung hierüber zu hören und ich bitte, diesen Punkt einmal zur Diskussion zu stellen.

Auf Vorschlag eines Teilnehmers wurde dann, um einmal ganz unverbindlich die Meinung der Versammelten festzustellen, eie Abstimmung, getrennt nach praktischen Schädlingsbekämpfern und Wissenschaftlern (einschließlich den Vertretern der Herstellerfirmen), durchgeführt. Dabei ergab sich folgendes Stimmenverhältnis:

	Praktiker	Wissenschaftler
gegen jede Garantie	12	4
für Garantie von 4—6 Wochen Dauer	15	4
für Garantie von 3 Monaten Dauer	10	5
für Garantie von 6 Monaten Dauer	9	2
für Garantie von 12 Monaten Dauer	4	6

Unter „Garantie" wurde hierbei die Bereitwilligkeit verstanden, kostenlos nachzuarbeiten, wenn sich in der betreffenden Zeit an den behandelten Flächen oder Gegenständen eine Verwanzung, d. h. ein regelrechtes Einnisten der Tiere, also nicht nur einige lebenden Einzelexemplare zeigen.

Urban (Bad Segeberg):

Die Garantiefrage muß auch vom kaufmännisch-wirtschaftlichen Standpunkt aus angesehen werden. Die Möglichkeit, durch einen außergewöhnlichen Umstand einmal auf Grund der zugesicherten Garantie in Anspruch genommen zu werden, muß im Preis berücksichtigt werden. Wichtig ist vor allem die Dauer der Garantie. Es ist zweifelhaft, ob es möglich sein wird, etwa nach der Entwesung eingeschleppte Wanzen mit Sicherheit festzustellen. Es kann der Fall eintreten, daß die Garantie für neueingeschleppte Wanzen in Anspruch genommen wird. Im beschränkten Rahmen bejahe ich eine Zusicherung gegenüber dem Auftraggeber, daß eine Nachentwesung erfolgt, wenn die erste Entwesung nicht wirksam gewesen sein sollte und die Wanzen nicht nachher eingeschleppt wurden.

7. Dr. habil. W. Madel (Staufen):

Flöhe und seltenes blutsaugendes Ungeziefer

Man kann — im Verhältnis zum Vorkommen der Bettwanzen — heute die Flöhe schon zu den seltenen Blutsaugern zählen, die uns in den Wohnungen begegnen. Das hängt mit der fortgeschrittenen Wohnweise zusammen. Die immer mehr verbreiteten Fußbodenöle, die Staubsauger, die Fußbodenbeläge aus Linoleum und nicht zuletzt die modernen Heizanlagen unterbinden die Möglichkeiten, welche für die Entwicklung der Flohlarven erforderlich sind.

Der weibliche Floh läßt seine Eier zu Boden fallen. Nach einigen Tagen schlüpfen aus den leicht klebrigen, ovalen Eiern Larven, die Fliegenmaden nicht unähnlich sehen. Diese Flohlarven ernähren sich nun von den in den Fußbodenritzen angesammelten Staubteilchen, deren organische Bestandteile sie verdauen (z. B. bluthaltiger Kot der erwachsenen Flöhe). Handelt es sich um Hunde-, Katzen- Rattenflöhe u. a., dann besiedeln die Larven die Lagerstätten oder Nester dieser Tiere bzw. deren nächste Umgebung. Nach einigen Wochen — die Entwicklungsdauer hängt von den herrschenden Temperatur- und Luftfeuchtig-

keitsbedingungen ab — sind die Flohlarven nach drei Häutungen verpuppungsreif. Die Puppen ruhen in kleinen, aus Gespinstfäden bestehenden Kokons, an die allerlei Staubteilchen gesponnen werden. Aus diesem Grunde kann man Flohpuppen nur sehr schwer finden.

Wenn heute wirklich eine Flohplage gemeldet wird, dann ist unbedingt notwendig, sich vor dem Beginn einer Bekämpfungsmaßnahme darüber klar zu werden, um welche Flohart es sich in diesem Fall handelt. Zu diesem Zwecke werden einige Flöhe gesammelt (es genügt ein Exemplar) und in einem Röhrchen zur genaueren Bestimmung zu einem der bekannten Institute gebracht oder geschickt. Diese vielleicht als Verzögerung empfundene Maßnahme lohnt sich immer, sowohl für den Auftraggeber wie für den Schädlingsbekämpfer. Die genaue Bestimmung von Flöhen erfordert, abgesehen von einem Binokular oder einem Mikroskop, einige Übung und es bedeutet überhaupt kein Armutszeugnis für den betreffenden Fachmann, der sich wegen der Artbestimmung an eines der Institute wendet — im Gegenteil.

Handelt es sich nämlich um Hunde-, Katzen-, Hühner- oder Taubenflöhe — nur um einige zu nennen — dann muß als erste Maßnahme der Herd des Flohauftretens gesucht werden. Und dies sind dann meist eine oder mehrere Lagerstätten der genannten Tiere. Es kommt immer wieder vor (wenn z. B. ein Hund abgeschafft wird), daß die genannten Tierflöhe beim Fehlen des eigentlichen Wirtstieres aus Not plötzlich und in Massen die in der Nähe wohnenden oder vorübergehenden Menschen anspringen und deren Blut saugen.

Die Bekämpfung der Flöhe hat neben dem Ausspritzen oder Ausnebeln der befallenen Räume — wozu man sich heute mit Erfolg der neuen Kontaktinsektizide bedienen kann — dann stets noch in der Beseitigung der Lagerstätten der eigentlichen „Wirtstiere", bzw. einer gründlichen Säuberung mit den gleichen Mitteln zu geschehen.

Die von mir in Staufen i. Brsg., Freiburg und Umgebung in den letzten zwei bis drei Jahren häufiger beobachtete Staub- oder Kotwanze (Reduvius personatus) soll gelegentlich auch als Blutsauger in Wohnungen lästig werden. Die geschlechtsreife Wanze ist schwarz gefärbt und ein guter Flieger. Das Tier lebt nächtlicherweile von Raub, indem es anderen Insekten nachstellt, diese packt und aussaugt. In der Gefangenschaft gehaltene Wanzen füttere ich z. B. mit Stubenfliegen, Pelz- und Speckkäferlarven, die in großer Zahl ausgesaugt werden. Die deutsche Benennung bekam das Tier, weil die Larven sich mit Hilfe von Staubkörnchen unkenntlich machen. Die Körnchen bleiben außen an allen Körperteilen kleben und man erkennt eine solche Wanzenlarve erst dann, wenn sie sich in Bewegung setzt. Es wäre interessant zu hören, ob sichere Beobachtungen über Stiche und Stichfolgen der Staubwanzen bzw. deren Larven aus der letzten Zeit vorliegen.

Die Lausfliegen bilden eine eigenartige Schmarotzerfliegengruppe, weil nämlich die Weibchen verpuppungsreife Larven zur Welt bringen. Bei den verschiedenen auf bestimmte Vögel und Säugetiere spezialisierten Lausfliegen-Arten beobachteten wir ferner alle Anpassungsstufen an das Leben eines Außenparasiten. So gibt es noch sehr gut flugfähige Tiere, wie z. B. die Pferdelausfliege, dann solche mit rückgebildeten Flügeln (Mauerseglerlausfliege) und schließlich Arten ohne Flügel wie die Schaflausfliege, die ihre ganze Entwicklung im Fell des Schafes durchmacht — genau wie eine Laus. Ähnlich wie die an sich artbestimmte Wirtstiere eingestellten Tierflöhe können nun auch verschiedene Lausfliegenarten gelegentlich in menschlichen Wohnungen als lästige Blutsauger auftreten. In verschiedenen Fällen konte ich das hauptsächlich bei der Mauerseglerlausfliege (Cratarina pallida) beobachten. Hier lagen die Verhältnisse stets so, daß aus den in Seglernestern überwinternden Puppen im Frühjahr die Fliegen schlüpften und nun vergeblich auf die Mauersegler warteten, welche aus irgendeinem Grunde nicht aus dem südlichen Winterquartier zurückkamen. Die hungrigen Fliegen suchten dann die Umgebung des unter dem Dach befindlichen Nestes ab, um schließlich in die nächstgelegenen Wohnräume zu kommen. Hier wurden nächtlicherweile vor allem Kinder aufgesucht, in deren Kopfhaaren sie sich nach dem Butsaugen verborgen hielten. Als Folden der schmerzhaften Lausfliegenstiche bildeten sich geschwürähnliche Pusteln, die zu Eiterungen neigten.

Auch in solch einem Falle gilt es, zunächst den Plageerreger genau zu bestimmen, um entsprechend der Art den Entstehungsherd und vermutlichen Einschleppungsweg zu ergründen, ehe mit der eigentlichen Bekämpfung begonnen werde kann. Nach unseren und uns mitgeteilten Erfahrungen sind die Mauerseglerlausfliegen ähnlich wie die Flöhe gut mit den neuzeitlichen Kontaktinsektiziden zu bekämpfen.

Die zu den achtbeinigen Spinnentieren gehörenden Hühnermilben (Dermanyssus gallinae) und Hundszecken oder „Holzböcke" (Ixodes ricinus) wurden vereinzelt von uns auch als Plageerreger in Wohnungen festgestellt. Bei den Hühnermilben kann es so sein, daß die Tiere von den Hühnerhaltern unbemerkt — mitunter sogar in großen Mengen — an Haaren, Kleidern oder aus dem Nest genommenen Hühnereiern, sowie mit Junggeflügel (das z. Zt. der ersten Entwicklung oft über Nacht in Kisten oder Schachteln in der Küche in Herdnähe gehalten wird) in die Wohnräume verschleppt werden. Die Milben werden dann seltener durch ihre Blutsaugerei als durch das unangenehme Kribbeln lästig, welches sie auf der Haut hervorrufen.

„Holzböcke" können besonders im sog. Nymphenstadium manchmal mit Brennholz, Blumensträußen, an Strümpfen, Hosen oder Röcken in großen Mengen vom Walde mit nach Hause gebracht werden, um dann in Ermangelung anderer Blutspender die betr. Personen anzugehen. Von einem mir aus Regensburg bekannt gewordenen Fall ging die Plage von Reisig und Fichtenzapfen aus, die auf dem Balkon gestapelt wurden. Die Zecken befielen vor allem die Kinder und saugten sich bei diesen an den Oberschenkeln in Nähe der Geschlechtsteile fest.

Am unangenehmsten von allen gelegentlichen Blutsaugern in Wohnungen sind die Taubenzecken. Über diese zur Verwandtschaft der Spinnen zählenden Tiere haben wir schon in der Ztsch. Desinfektion und Schädlingsbekämpfung (jetzt „Schädlingsbekämpfung") berichtet (Nr. 10, 1949, A. Mayer und W. Madel). In dieser Zeitschrift schrieb in Nr. 5, November 1949, Herr Sebus aus Limburg über die mit uns z. T. zusammen gemachten Erfahrungen bei einem Bekämpfungsversuch mit CX 99. Es sei daher nur kurz erwähnt, daß die Taubenzecken Schmarotzer an Tauben sid und allgemein erst dann bei den Menschen lästig auftreten, wenn die Tauben abgeschafft werden. Die Zecken wandern dann allmählich von den leeren Taubenschlägen ab. Und dies erst oft viele Jahre (lt. Buchka bis 21 Jahre!!) nach der Beendigung der Taubenzucht.

Die Taubenzecke wird auch als Saumzecke oder Lederwanze bezeichnet. Saumzecke deshalb, weil der ovale Körper bei näherer Betrachtung wie von einem genähten „Saum umgeben ist.

Ich möchte behaupten, daß Zeckenplagen in Wohnungen viel häufiger sind, als bisher angenommen wurde. Als Beweis hierfür gelten mir die verschiedensten Anfragen und Zuschriften, die auf Grund unseres Beitrages eingingen. Bald danach wurde uns eine Meldung aus Wien zugänglich, daß auch hier mehr als wohl allgemein bekannt Taubenzecken als Blutsauger in Wohnungen vorkommen. Ferner machten wir inzwischen noch weitere Beobachtungen, die mich darin bestärken, die Taubenzecken für ein garnicht so seltenes Wohnungsungeziefer zu halten. Aus diesem Grunde sind m. E. zwischen dem Hausbesitzer und dem oder den Taubenhaltern ganz präzise Abmachungen zu treffen, daß dem Taubenzüchter alle für notwendige Bekämpfungsmaßnahmen erforderlichen Kosten auferlegt werden, sofern als Folge der Taubenhaltung Zecken in Erscheinung treten.

Bei unseren Untersuchungen stellte sich heraus, daß sehr große Mengen Zecken einen Taubenboden besiedeln können; in einem Falle zählten wir über 24 000 Stück — und das 13 Jahre nach Beendigung der Taubenzucht! Es sei erwähnt, daß hier allerdings ein

großer Bodenraum für die Unterbringung von mehr als 100 Tauben viele Jahrzehnte gedient hatte. Interessant war bei den von uns durchgeführten Bekämpfungsversuchen, daß das Hexachlor-Präparat CX 99 in 1 %iger wässriger Verdünnung bei einer Menge von 250—350 ccm der Lösung pro Quadratmeter rissigen Balken- und Bretterwerkes neben einer schnellen Sofortwirkung noch eine bis über 12 Wochen anhaltende Dauerwirkung gegenüber den erwachsenen Taubenzecken und den Nymphen hat.

Die kurzen Hinweise auf allgemein seltenere blutsaugende Insekten und Spinnentiere, die in Wohnungen lästig werden können, möchte ich mit der Bitte an alle ernsthaften Schädlingsbekämpfer schließen, sich in Zweifelsfällen unbedingt an die bekannten Institute oder den Verfasser zu wenden. Gern wird über diese Dinge Auskunft erteilt, denn jeder Wissenschaftler ist froh, wenn er von den selteneren Schädlingen Belegexemplare bekommt und genaue Angaben über ihr Auftreten erhält.

Diskussion

Titschack erwähnt kurz das tatsächliche Seltenerwerden des Menschenflohes.

Weitere kürzere Diskussionsbemerkungen von Kemper und Pfister.

8. Dr. R. Kühl (Altstädten):

Körperungeziefer bei Haustieren

Das Körperungeziefer der Haustiere gehört nach Ihren bisherigen Berufsaufträgen noch nicht zur „Domäne" der Schädlingsbekämpfer. Besonders durch die gewerbliche Fliegen- und Hühnermilbenbekämpfung aber haben sich schon viele Schädlingsbekämpfer mit diesen wichtigen Schädlingen praktisch befaßt, zumal die Tierhalter während der praktischen Bekämpfungsarbeiten sie um Rat und Abhilfe angegangen sind.

Ein großer Teil des Themas wurde erfreulicherweise schon in vorausgegangenen Vorträgen behandelt, so daß ich glaube — in Anlehnung an das vorgesehen gewesene Referat von Herrn Prof. Koegel — den immerhin noch umfangreichen Rest im Rahmen meines Vortrages zur Kenntnis bringen zu können.

Unter dem Begriff „Ungeziefer" werden im allgemeinen die „Arthropoden oder Gliedlerfüßler" verstanden. Es ist aber nicht unzweckmäßig, ihn auf jenen Kreis von Gliederfüßlern auszudehnen, die als „Anneliden oder Ringelwürmer" von den Gliederfüßlern (Artikulaten) im engeren Sinne abstammen. Hierzu gehören die **Egel.** Dies sind zwittrige Tiere, die als ausgesprochene Raubtiere ihre Beute aufsuchen, anfallen und ganze Stücke aus ihnen herausreißen. Die meisten von ihnen leben als zeitweise an wechsel- bzw .warmblütigen Tieren blutsaugende Schmarotzer.

Aus Zeitgründen will ich diese Parasiten nicht im einzelnen behandeln, sondern Ihnen ihre Namen mehr ins Gedächtnis zurückrufen. Es wären zu nennen:

1. der medizinische Blutegel (Hirudo officinalis),
2. der Pferdegel (Haemopsis sanguisuga) und dessen nordafrikanischer Verwandter Limnatis nilotica, der sich beim Tränken der Tiere in der Maul- und Rachenhöhle ansaugt und häufig den Erstickungstod von Pferden, Rindern, Kamelen, Hunden verursacht.
3. wären die Fischegel zu nennen, die sich bis zu einem Monat an ihre Wirtstiere ansaugen können und dadurch besonders in Nutzfischzuchten (Bsp. Karpfenzuchten) grossen Schaden anrichten können. Andere verwandte Arten besiedeln die Kiemenhöhlen. Zur Behandlung der Fische erweisen sich Kochsalzbäder — 2,5%ig angewandt — durch 15 Minuten als tauglich. Egel und Eikokons werden fernerhin durch Trockenlegung der Teiche und Kalkung feuchter Stellen vernichtet.
4. Zu den Knorpelegeln gehören die Entenegel, die bei der Nahrungssuche der Enten in deren Nasenhöhle gelangen, von hier in den Schlund vordringen und Atemnot, Blutarmut, Entkräftung und Erstickung hervorrufen können.
5. Als selbständige Gruppe zwischen Ringelwürmern und Gliederfüßlern wären noch die „Zungenwürmer" (Linguatuliden), oder auch „Fünflöcher" (Pentastomiden) genannnt, zu nennen. Es handelt sich um an ihre parasitäre Lebensweise auch morphologisch stark angepaßte wurmartige, manchmal zungenförmige Tiere, die im Körperinneren von Wirbeltieren, und zwar als Erwachsene mit Vorliebe in den Atmungsorganen schmarotzen. Ihr Name stammt von 5 Öffnungen an der Bauchseite. Die Tiere sind getrennt geschlechtlich, die Weibchen größer als die Männchen. Sie wurden beim Hund, Fuchs, Pferd, Maultier, Schaf, Ziege, Rind und auch beim Menschen gefunden. Ihre Entwicklung und ihr Wirtswechsel ist recht kompliziert. Die embryohaltigen 0,09 mm langen, rötlichen Eier gelangen durch Niesen und Nasenausfluß ins Freie und werden hier von den bereits genannten Haustieren oder auch von Hasen, Kaninchen, Rehen, Damhirschen aufgenommen. Im Darm schlüpfen sog. Primärlarven dieses ersten Zwischenwirtes aus. Nach Durchbohren der Darmwand gelangen sie mit dem Blut- und Lymphstrom in die Leber, Lunge usw., wo sie sich festsetzen und häuten. Nach Abkapselung bleiben sie mindestens 2½ Jahre entwicklungsfähig, nachdem sie als Sekundärlarven bis zu 9 Häutungen durchgemacht haben.
Die am Ende der Entwicklung frei beweglich auftretenden Stachel- oder Endlarven gehen im Wirtsorganismus zugrunde, wenn dieser nicht in rohem oder ungenügend gekochten Zustand selbst verzehrt wird. Dann wandern die Larven in die Nasenhöhled es Endwirtes, wo sie in 4—6 Monaten zur Geschlechtsreife heranwachsen. Die Bekämpfung erfolgt dadurch, daß man die Tiere zum Niesreiz bringt und auf diese Weise die Parasiten aus der Nase entfernt.

Von den Innenparasiten der Haustiere, die im allgemeinen speziell tierärztlicher Diagnose und Behandlung unterzogen werden müssen, sei des Interesses wegen der weithin unterschätzte Wurmbefall des Geflügels herausgegriffen. Vorwiegend sind hier zu nenen der Befall mit Spulwürmern (Ascariden), mit Haarwürmern (Capillarien) und mit Pfriemenschwänzen (Heterakiden). Im Gegensatz zu den Ascariden bei Großtieren und dem Menschen, wurde bei den Ascariden des Geflügels keine Körperwanderung nachgewiesen. Die Pfriemenschwänze befallen Hühner, Enten und Gänse. Ihr Sitz ist im wesentlichen der Blinddarm, während die Haarwürmer außerdem im Schleim des Dünndarmes und der Speiseröhre eingebohrt bzw. eingebettet gefunden werden. In der Bekämpfung wurden neuerdings recht erfolgreiche Fortschritte durch Anwendung reinsten **Phanothiazis** erzielt, das man mit den Trägersubstanzen dem Weichfutter beimischt, nachdem man das Körnerfutter vorübergehend den Tieren entzieht. Nachdem mit den bisherigen Mitteln auf der Basis des Nikotins oder des Tetrachlorkohlenstoffs Rückgänge in der Legeleistung und Vergiftungen beobachtet werden mußten, wird reines Phenothiazin ohne Leistungsabfall recht gut vertragen und führt bei schneller Wirkung zur sichtbaren Erholung der Tiere. Als Handelspräparat sei genannt das „Fenavol" der CELA-Gmbh., Ingelheim.

Wie kommen nun zum Stamm der **Gliederfüßler oder Arthropoden** mit seinen drei Großklassen der **Brachiata oder Krebsen,** der **Chelizerata** oder **Spinnentieren** und der **Antennata bzw. Tracheata oder Insekten.**

Die Bezeichnung „Körperungeziefer" paßt auf viele schmarotzerisch lebende Arten der **Krebse.** Allerdings leben die meisten von ihnen im Salzwasser, nur vier Familien in unseren Süßwassern. Der Riese unter den Salzwasserschmarotzern ist der Walparasit Penella mit einer Länge von 30 cm. Ihm gegenüber sind unsere Süßwasserfischschmarotzer aus dem Stamm der Krebse ausgesprochene Zwerge. (Sie gehören den Familien der Caligiden, Levnaeiden, Lernaeopodiden und Ergasiliden an.)

Von den verschiedenen Arten sei nur Ergasilus sieboldi erwähnt; die Schmarotzer sitzen auf Kiemen, auf den Augen und auf der Haut von Hecht, Zander, Barsch, Forelle, Quappe und von verschiedenen karpfenartigen Fischen, wie Schleien usw. Bei Massenauftreten wird großes Fischsterben verursacht. Gleiches gilt von verschiedenen anderen Arten.

Zur Familie der in ihrer systematischen Zugehörigkeit noch umstrittenen **„Karpfenläuse"**, wie diese Schmarotzer zu Unrecht genannt werden (mit Läusen haben sie nichts zu tun), gehört der durchsichtige 5—8 mm lange Argulus liaceus, der mit seinem linsenförmigen Körper sich flach der Fischhaut anpreßt. Er bleibt zwar nicht lange auf seinen Wirten, scheint aber beim Stechakt aus einer Drüse Gift in den Fischkörper abzugeben, wodurch Betäubungs- und Lähmungserscheinungen hervorgerufen werden. Größere Fischsterben wurden durch diesen Krebs in Karpfen- und Forellenzuchten verursacht. Die Befreiung der Fische von ihren Quälgeistern erfolgt am besten in der Form, daß man sie mit einem nicht im Wasser löslichen feinen Pulver (Talcum, Bärlappsamen) außerhalb des Wassers bestreut und sie anschließend in Wasserbottiche zurückversetzt, wo die Krebse sofort die Fische verlassen und dann mit

Kleemann & Behnke GmbH. - Mannheim-Neckarau

ALRATO-GENERALVERTRIEB

Altriperstraße 62 - Fernsprecher 48814

Sehr geehrte Herren!

Zwei Fachtagungen dieses Jahres brachten wichtige neue Erkenntnisse über Ratten und ihre Bekämpfung. Es waren dies die wissenschaftliche Arbeitstagung über Ratten und Rattenbekämpfung in Berlin am 13. und 14. April und die Tagung der Schädlingsbekämpfer in Stuttgart vom 8. bis 11. Juni.

Auf beiden Veranstaltungen zeigte sich, welch reges Interesse Alpha-Naphthylthioharnstoff, das neuzeitliche Rattengift, in Fachkreisen gefunden hat. Von zahlreichen Referenten aus Wissenschaft und Praxis wurde bestätigt, daß bei richtiger Anwendung mit diesem Mittel sowohl in Großaktionen als auch in Einzelbetrieben ausgezeichnete Erfolge erzielt werden.

Die Voraussetzung für den Erfolg ist aber die Verwendung eines absolut **reinen** Präparates. Der Geruch- und Geschmackssinn der Ratte ist hochempfindlich gegen Spuren von Beimengungen, die bei nicht sachgemäßer Herstellung von Alpha-Naphthylthioharnstoff dem Produkt anhaften.

ALRATO-Hochkonz., ein nach Spezialverfahren hergestelltes, von der Biologischen Bundesanstalt in Braunschweig amtlich empfohlenes Produkt, gibt die Gewähr für ein geschmacklich und geruchlich einwandfreies, hochwirksames Rattengift, gleich erfolgreich bei Anwendung im Köder und als Streupulver.

Der fortschrittliche Schädlingsbekämpfer erkannte sehr bald diese und die vielen weiteren Vorzüge von ALRATO-Hochkonz. – unbegrenzte Haltbarkeit, zuverlässige Wirksamkeit, hohe Ausgiebigkeit etc. – wovon die zahlreichen Anerkennungen aus der Praxis Zeugnis ablegen. In der Anlage sind eine Anzahl dieser Anerkennungsschreiben zusammengestellt, die Sie als Fachmann bestimmt interessieren werden. Es erreichen uns laufend weitere Zuschriften, von denen wir Ihnen nachstehende Beispiele nicht vorenthalten möchten:

Der Stadtrat zu Nürnberg 13. 6. 1950
Tiergarten der Stadt Nürnberg

Für Ihre obigen Nachrichten und die beiden Gratispackungen ALRATO danke ich Ihnen verbindlichst. Ich habe unverzüglich einen ersten Versuch m. ausgezeichnetem Erfolg unternommen. Im Betriebshof des Tiergartens herrscht eine starke Rattenplage, insbesondere zieht ein dort befindlicher Hühnerauslauf in den Abend- und Nachtstunden die Ratten an. Ich habe am ersten Abend nach dem Einsperren des Geflügels die Futterreste mit Alrato vermischt. Am folgenden Morgen wurden 25 tote Ratten eingesammelt. Nach einer weiteren Aktion sind jetzt nur noch vereinzelte Ratten zu sehen. Wir hoffen durch Alrato die Vernichtung der Ratten erfolgreich fortsetzen zu können. Teilen Sie mir bitte mit, durch welche Stelle ich in Zukunft Alrato beziehen kann.

Mura-Edelpelztierfarm, Dortmund-Aplerbeck
Josef Krings 17. 7. 1950

Die Versuche mit dem von Ihnen überlassenen Alrato-Rattengiftpräparat der Cassella-Farbwerke sind hier nunmehr abgeschlossen. Von zahlreichen neuen Rattenvertilgungsmitteln war das „Alrato" das bei weitem wirksamste Präparat, das ich ausprobierte. Die Erfolge hier auf der Farm waren so verblüffend gut, daß ich der Stadt Dortmund dieses Mittel zur allgemeinen Rattenbekämpfung empfehlen werde. Hier wurden zum ersten Mal nach langjährigen vergeblichen Versuchen restlos alle Ratten vernichtet. Sonst blieben immer einzelne Exemplare übrig. Mit geringsten Mengen wurden, als Ködergift gebraucht, zahlreiche Ratten getötet und im Gelände aufgefunden. Aber auch als Berührungsgift hatte es vorzügliche Wirkung. – Nach meinen persönlichen Erfahrungen ist es von allen neueren hier erprobten Präparaten das wirksamste Rattenvertilgungsgift, das ich kenne.

Allgemeine Schädlingsbekämpfung. 15. 8. 1950
B. Geissler & Co., Frankfurt a. M.

Die von mir in letzter Zeit mit Alrato-Hochkonz. durchgeführten Rattenbekämpfungen haben die besten Erfolge gehabt. Während andere Mittel zum Teil versagten, sind Alrato-Köder sehr gut angenommen worden. Zur Kenntnisnahme sende ich Ihnen eine Bescheinigung der Stadt Kronberg im Taunus.

Der Magistrat der Stadt Kronberg (Taunus). 6. 7. 50

Wir bescheinigen der Firma Allgem. Schädlingsbekämpfung B. Geißler, Frankfurt a. M., daß sie den Müllplatz am Weißen Berg in Kronberg mit bestem Erfolg entwest hat Vor Ausführung der Entwesung war der Müllplatz mit hunderten von Ratten und sonstigem Ungeziefer völlig verseucht. Die Müllabfuhr wurde eingestellt, sodaß eine systematische Säuberung vorgenommen werden konnte. Innerhalb einer Frist von 14 Tagen war kein Ungeziefer mehr auf dem Müllplatz vorhanden.

Die ständig steigende Nachfrage erlaubte es zu rationelleren Herstellungsmethoden überzugehen, sodaß wir Ihnen heute ALRATO-Hochkonz. in seiner bewährten und anerkannten Zusammensetzung zu folgenden reduzierten Preisen anbieten können:

bei Abnahme von	1 Kilo	zu DM.	10.50 per kg.
" " "	5 Kilo	zu DM.	10.– " "
" " "	25 Kilo	zu DM.	8.75 " "
" " "	50 Kilo	zu DM.	8.50 " "

bei unveränderten Lieferungsbedingungen: Frachtfrei Ihrer Empfangsstation, einschließlich Versandverpackung gegen Nachnahme spesenfrei.

Wir würden uns freuen, wenn Sie uns Ihren Bedarf für die kommenden Bekämpfungsarbeiten recht bald aufgeben wollten. Sorgfältige Erledigung Ihrer Aufträge sichern wir Ihnen schon im Voraus zu.

Beste Empfehlung

KLEEMANN & BEHNKE GMBH.
ALRATO-GENERALVERTRIEB

Mannheim-Neckarau, 4. Oktober 1950.

Lysol oder durch Zugabe von Kontaktinsektiziden abgetötet werden können, nachdem die Fische entfernt wurden.

Weitaus wichtiger als die Krebse sind für die Nutztierhaltung die **Spinnentiere,** als deren erste Hauptgruppe die **Milben** behandelt werden sollen. Die Spinnentiere unterscheiden sich im erwachsenen Zustande von den Insekten durch die Zahl ihrer Gangbeine Erwachsene Spinnentiere tragen vier Beinpaare, ihre Larven und die Insekten jedoch nur drei Beinpaare. Schon bei den eigentlichen Spinnen ist Kopf und Brust zu einem zusammenhängenden Kopfbruststück (Cephalothorax) verschmolzen. Bei den Milben verschmilzt dieses Kopfbruststück auch noch mit dem Hinterleib, so daß der ganze Körper sackförmig wird. Während die Insekten durch Röhrentracheen atmen, besitzen die Spinnentiere Fächertracheen. Die Atemöffnungen liegen im Hinterkörper bauchseitig an Zahl bis zu vier Paaren. Ihre Larven und manche erwachsene Kleinformen von Milben sind tracheenlos und atmen mit ihrer gesamten Hautoberfläche.

Die ersten Junglarven sind sechsbeinig; die folgenden Jugendstadien heißen bei Milben und Zecken „Nymphen". Diese Nymphen (bei gewissen Zeckenarten bis zu sieben Stadien) sind achtbeinig, haben aber noch keine Geschlechtsöffnung.

Milben und Zecken sind wichtig als Blutsauger, Gifttiere und Krankheitsüberträger bei Mensch und Tier. In etwa 15 Gattungen sind bisher annähernd 6000 Milbenarten beschrieben.

Aus der Familie der Holothyridae ist Holothyrus coccinella aus tropischen Gebieten Asiens bekannt geworden. Hühner, welche diese sie mit Stechen und Blutsaugen quälenden Milben zu fressen versuchen, gehen häufig nach Entzündung der Zunge und des Schlundes an Ersticken zu Grunde. Auch Kinder erkrankten in ähnlicher Weise, wenn sie Milben oder Milbenabsonderungen in den Mund brachten.

Aus der Familie der Laelaptiden interessiert besonders für unser Siedlungs- und Wohngebiet die **„rote Vogelmilbe"** (Dermanyssus gallinae). Die im nüchternen Zustande nicht ganz 1 mm Länge erreichenden Tiere erscheinen mit Blut vollgesogen leuchtend rot.

Sie bewegen sich wie kleine rote Punkte oder Kugeln auf der Unterlage fort. Natürliche Wirte sind Vögel, Hühner, Ratten und andere Kleinsäuger. Sie gehen aber auch auf Pferde und Rinder wie auch auf den Menschen über und können schwere Dermatitis, die man auch als „Trugkrätze" oder „Pseudokabies" bezeichnet, verursachen. Auch in Wohnungen, richtiger: „Notbehausungen" können sie zu einem quälenden Wohnungsungeziefer werden, wie ich selbst in dem Fall einer Flüchtlingsbehausung, die Wand an Wand mit einem primitiven und unsauberen Hühnerstall eingerichtet war, feststellte. Hinter den Tapeten und in den Fugen und Ritzen sämtlicher Einrichtungsgegenstände, insbesondere denen aus Holz, befanden sich unzählbare Massen von Vogelmilben, die nachts über die ohnehin schon vom Schicksal gequälten Bewohner herfielen und sie nicht zur Ruhe kommen ließen. Im Hühnerstall verbergen sich die Dermanyssus-Milben tagsüber in Holzrissen, Mauerlücken, in hohlen Sitzstangen, unter den Sitzstangenauflagen, in den Legenestern und ihrer Einstreu und überfallen von hier aus in tausend- und millionenfacher Zahl die Tiere, verursachen Juckreiz, Schlaflosigkeit und Blutarmut. Die Blutarmut kann bis zum Tode häute und hochgradigen Federausfall kann Dermanyssus verführen. Auch entzündliche Veränderungen der Kopfschleimschulden.

Wie schon erwähnt, werden auch Pferde leicht befallen und erkranken dann an einem juckenden Hautausschlag, während man bei Rindern starke Entzündungen des äußeren Gehörganges beobachtete.

Als **Krankheitsüberträger** bei Geflügelcholera, Hühnerpest und Geflügelspirochätose verdienen die Vogelmilben besondere Beachtung.

Die Bekämpfung ist in fugenlosen, gemauerten Räumen ohne Holzverkleidung leichter als in ritzen- und fugenreichen Holzställen. Besonders die modernen Kontaktinsektizide auf **Gamma**-Hexachlorzyklohexan-Basis (ich nenne als Beispiele die Wendelinus-, CX-, Jakutin- und andere gleichwertige Handelspräparate) verdienen nach Prof. Hieronymi, Prof. Grau, Dr. Dr. Endryot, Dr. Hoffmann und eigenen Untersuchungen in der Bekämpfung infolge ihres höheren Dampfdruckes besondere Beachtung. In der bisherigen Praxis hat sich die Besprühmethode den Thermalaerosolen gegenüber zuverlässiger und schlagartiger gezeigt, wenn auch das Abglimmen von Räucherspänen oder entsprechender Tabletten von Zeit zu Zeit eine spürbare Erleichterung im Befall mit sich bringt. Vielleicht liegt der Vorteil für die Kleintierhaltung im engeren Sinne, die als Ihr Arbeitsgebiet bzw. Auftragsgeber im allgemeinen weniger in Frage kommt, in der Möglichkeit, mit relativ billigen Mitteln und einfachen Methoden durch Abglimmen eines Räucher- oder Fliegenspanes bzw. einer Tablette zu einer regelmäßigen Entwesung der Kleintierstallung zu kommen. Sie erfüllen gewissermaßen eine „soziale Funktion". Die Großhaltung von Geflügel wird wohl auf längere Sicht nicht auf das Sprüh- oder Nebelverfahren verzichten wollen und hier sind oft nach Ortsbesichtigung besondere Fachkenntnisse von Nutzen.

Zu einem schlagartigen Erfolg kommt man, wenn man auch die Tiere einzeln behandelt, das heißt einem lauwarmen Bad unterzieht, dem man in der vorschriftsmäßigen Verdünnung Wirkstoffe auf je HCH- bzw. DDT-Basis zugesetzt hat. Dies führt zur Haut- und Federimprägnierung und damit zum schnellen Tod der nächtlichen Blutsauger. Auch sollten dem Sandbad pulverförmige Zubereitungen von unschädlichen Kontaktinsektiziden auf je —Basis oder Derris-präparaten beigemengt werden.

Die Vogelmilben sind übrigens ein guter Beleg für die Behauptung, daß die wirtschaftliche Bedeutung tierischer Haustierschmarotzer immer noch zu wenig gewürdigt wird. Man hat festgestellt, daß die **Verluste unserer Geflügelbestände durch Vogelmilbenbefall wesentlich höher sind als die durch die gefürchtete Geflügelcholera verursachten Ausfälle.**

Die **Ixodiden** oder **Schildzecken** (bei uns auch oft „Holzböcke" genannt) sind ebenfalls von erheblicher Schädlichkeit. Hinsichtlich ihres parasitologischen Verhaltens unterscheidet man drei Großgruppen:

1. **Einwirtige Zecken,** bei denen Larve, Nymphe und erwachsenes Geschlechtstier (Imago) auf demselben Wirt parasitieren.
2. **Zweiwirtige Zecken.** Hier findet sich Larve und Nymphe auf dem ersten, das erwachsene Geschlechtstier auf dem zweiten Wirt.
3. **Dreiwirtige Zecken,** bei denen jedes Entwicklungsstadium einen neuen Wirt aufsuchen muß.

Es sei vor allem der bei uns häufigere Holzbock Ixodes ricinus beschrieben. Männchen und Weibchen saugen an Großsäugern. Die vollgesogenen bis bohnengroßen Weibchen legen bis 3 000 Eier, aus denen je nach der Temperatur die sechsbeinigen Larven nach 6—36 Wochen schlüpfen. Diese befallen nun Vögel oder wechselwarme Tiere (Eidechsen), saugen an diesen 4—5 Tage Blut, fallen dann ab und häuten sich, wie wir bereits aus dem Referat von Dr. Madel erfuhren, zur achtbeinigen Nymphe. Nach 10 Tagen wird ein größeres Tier oder auch der Mensch befallen. Nach abermaligem 3—5tägigem Haften und Blutsaugen werden auch diese wieder verlassen. Am Boden häuten sich dann nach wochen- bis monatelanger Ruhe diese Nymphen zu geschlechtsreifen Tieren, die nun wieder einen Großsäuger oder den Menschen befallen. Alle Stadien mit Ausnahme der Eier können überwintern.

Der Holzbock ist der Überträger der Piroplasmose oder des Blutharnens bzw. des Weiderotes (Haemoglobinurie) der Rinder. Die Krankheit wird durch einen birnförmigen, amöboid beweglichen Parasiten verursacht, der zu den Protozoen gehört und den Namen „Babesia bovis" trägt. Die kurz nach Weideauftrieb im Mai und Juni in Norddeutschland und in Waldbezirken des Alpenrandes beobachtete Krankheit der Rinder beginnt mit hohem Fieber, Durchfall und dunkel- bis schwarzrotem Harn, dessen Farbe von den zerstörten Blutkörperchen herrührt. Nach hochgradiger Blutarmut und Gelbsucht kommt es zu Mattigkeit, Schwäche der Hinterbeine usw.

Neben dem Holzbock wurden im hessischen Ried und in Unterfranken die bereits aus dem Ausland unrühmlich bekannte Zeckenart **Dermacentor** beobachtet, die besonders Schafherden arg zu schaffen macht.

Die Bekämpfung der Zeckenarten muß einmal bei den meist buschbestandenen Weiden durch Ausstäuben von für Weidevieh ungiftigen Kontaktstäubemitteln (ich nenne Nexit-, Viton- und andere 678123-präparate) ansetzen, so daß die zeckenbesetzten Flächen ihre Fauna verlieren. Zum andern kann man die Haut bzw. das Haar- oder Wollkleid der Tiere durch Bäder mit kontaktinsektiziden Mitteln (ich nenne: Pecusanol, Jakutin, Siwarex usw.) imprägnieren und so den Tieren eine gewissen Dauerschutz für den Weidegang auf infizierten Flächen mitgeben. Bei der Kontrolle muß man beachten, daß in stark verseuchten Zeckengebieten die Tiere laufend von Zecken neu befallen werden, so daß man — ohne Geländeschutz — naturgemäß trotz Bäder Zecken am Weidevieh fest-

stellen kann. Tier- wie Geländebehandlung tragen aber gemeinsam zur Sanierung der Weide durch laufende Ausrottung der Zecken bei.

Der Blutentzug kann bei großen Zeckenexemplaren immerhin bis zu 2 ccm pro Saugakt betragen. Wenn man bedenkt, daß oft Tausende von solchen Schmarotzern sich an einem Wirt festsaugen, und diese immer wieder von neuen Schmarotzern abgelöst werden, so errechnen sich Blutentzugsmengen, die das Entstehen hochgradiger Anaemien leicht verständlich machen. Als Sekundärerscheinung tritt die Wertminderung der Häute stark befallener Tiere hinzu, die noch dadurch verstärkt werden kann, daß abgerissene Kopf- und Mundteile der Zecken in der Haut stecken bleiben und zur Bildung schwer heilender Abszesse und zur Ansiedlung von Fliegenlarven (Fliegenlarvenkrankheit - Myasis) führen.

Außer der Verbreitung der Piro- und Anaplasmosen auf protozoischer Grundlage übertragen die Zecken verschiedene Viruskrankheiten, von denen kurz genannt seien die für afrikanische Rinder, Schafe und Ziegen gefährliche Rickettsiose des „Herzwassers", der seuchenhaften Gehirnentzündung (Encephalitis) amerikanischer Rinder, Pferde, Maultiere und Schweine, die durch ein Ultravirus verursachte Springerkrankheit („Looping ill") der Schafe und die „Nairobi-Schlafkrankheit". Von Menschenkrankheiten und sogenannten Zoonosen (für Tiere und Menschen gefährliche Krankheiten) sei genannt die Tularaemie oder Nagetierpest Nordamerikas und Osteuropas, das Fleckfieber der Rocky mountains in den USA, die Fleckfieber von Sao Paolo und Minas geraës, das Marseiller „fievre butonneuse", das Colorado-Zeckenfieber in den USA und nicht zuletzt das neuerdings auch in Süddeutschland heimisch gewordene Queensland- oder Q-Fieber des Menschen und der Haustiere und schließlich von Viruskrankheiten die russische „Taiga-Encephalitis", die Sommerencephalitis der Japaner usw.

In den USA wurden Bekämpfungsmaßnahmen größten Stiles notwendig, da der jährlich verursachte Schaden 100 Millionen Dollar überstieg.

Von den Schildzecken kommt, wie Dr. Madel schon berichtete, in Deutschland nur **Argas columbarum** (früher Argas reflexus genannt), die Saum- oder Lederzecke, auch Lederwanze genannt, vor. Vorwiegend werden Tauben befallen, aber auch der Mensch. Die Schäden ähneln den von den Vogelmilben berichteten. Verwandte Arten siedeln sich in Eingeborenen-Krale in solchen Mengen an, daß diese gezwungen werden, ihre Wohnstätten zu verbrennen oder zu verlassen.

Ich übergehe eine größere Anzahl von schmarotzenden Milbenarten, da Sie in Ihrem Arbeitsgebiet weniger mit ihnen zu tun haben werden, wie z. B. die Milbenseuche der Bienen und nenne die **Federspulmilbe**, die hauptsächlich in den Kielen der Schwung- und Schwanzfeder lebt und deren Inhalt in ein bräunliches, milbenreiches Pulver verwandelt wird. Ferner sei der historischen Bedeutung wegen genannt die Milbe **Harpyrhynchus tabescentium,** die ursprünglich ein Vogelparasit war, dann aber auch Gefallen an Säugern und Menschen fand. Sie erzeugt bis zu haselnußgroße Beulen unter der Haut, in denen die Milben hausen. Landois identifizierte die so entstehende Erkrankung mit der sog. „Läusesucht", an welcher Sulla, Herodes und Philipp II von Spanien gestorben sein sollen.

Über die Bedeutung des **Herbstgrasmilben**befalles bei Haustieren berichtete erst kürzlich wieder Dr. Zimmermann (Freiburg) in der „Tierärztl. Umschau". Diese Milbe trägt auch den Namen **Erntemilbe, Stachelbeermilbe, Birkenlaus.** Ihr wissenschaftlicher Name ist Trombicula autumnalis. Es parasitiert nur die Larve. Die Krankheitserscheinungen beim Menschen wurden unter den Bezeichnungen „Erntekrätze", Stachelbeerkrankheit", „Sendlinger Beiß", „Menzinger Beiß" usw. bekannt. Befallen werden außerdem Hühner, Rinder, Pferde, Ziegen, Schafe, Hunde, Katzen, Kaninchen und auch Mäuse. Am Tier sitzen die Milben gruppenweise zusammen und zwar mit Vorliebe an den Gliedmaßen, den Ohren, Augenbögen, Nasenrücken, Flügelenden. Der Juckreiz ist allgemein erheblich. Ihre Bekämpfung erfolgt mit Kontaktinsektiziden, wobei den Gamma-Waschmitteln (Wendelinus-Öl, Pecusanol, Jakutin-Waschmittel) ihrer sicheren Verteilung und Wirkung auf die Hautdurchblutung den Puderpräparaten der Vorzug gegeben wurde. Letztere dürften wiederum in der Hühnerhaltung von Bedeutung sein.

Wichtig und im allgemeinen schwer zu bekämpfen sind die Haarbalg- oder Demodex-Milben, die besonders für den Hund von Bedeutung sind. Allerdings tritt die **Demodikose** auch beim Pferd, Schwein und Rind, bei der Ziege besonders bei der Saanenrasse auf und der Kuriosität wegen mag erwähnt sein, daß sich die Haarbalgmilbe Demodex folliculorum auch beim Menschen findet und zwar im Bereich der Gesichtshaut von 97 % der untersuchten Personen, ohne daß hier Krankheitserscheinungen auftreten. Bei Tieren tritt die besondere Räudeform: der **Haarbalgmilbenausschlag** auf, der früher den Namen **„Acarus-Räude"** trug. Es ist allerdings noch weiter zu erforschen, ob das massenhafte Auftreten von Haarbalgmilben gewisse Voraussetzungen in der Konstitution, Haltung und Fütterung hat, die den Milben infolge primärer ektogener oder endogener Veränderungen der Haut die Massenentwicklung erst ermöglicht. Neben anderen inneren und äußeren Ursachen glaubt Ojemann einen Mangel an Nikotinsäureamid dafür verantwortlich machen zu können, daß eine Massenentfaltung von Parasiten zur Erkrankung führt. Handelspräparate wie Nicotin1212122267, Nicobion, Endobion führten zur auffallenden Besserungen. Gleichzeitig wurden Erfolge mit je HCH-Präparaten mehrfach in der Bekämpfung der Milbe beschrieben.

Die Familie der Hausmilben (Tyroglyphiden) stellt einige Quälgeister des Menschen und der Nutztiere. Für gewöhnlich leben sie an trockenen tierischen und pflanzlichen Stoffen in Vorrats- und Wohnräumen (Käsemilben, Fruchtmilben). Sie gehen aber auch leicht auf Menschen und Haustiere über und verursachen dann „Trugkrätze" (Pseudoscabies), Bindehautentzündungen oder mit Nahrungsmitteln aufgenommenen Darmerkrankungen (Koliken bei Pferden). Auch als Erreger des menschlichen „Milbenasthmas" (Überempfindlichkeit gegen eingeatmeten Milbenstaub) spielen sie eine Rolle.

Die Familie der Räudemilben (Sarcoptiden) verdient wiederum stärkste Beachtung. Sie leben von den Zellen und Körpersäften der befallenen Tiere. Durch Anstechen, Anbohren und Benagungen kommt es zu Zerstörungen und Entzündungen der Haut. Absonderungen von ätzendem Speichel, Einreiben bzw. Einscheuern der Milben in die Haut — was infolge des zum Teil unerträglichen Juckreizes laufend geschieht — führen zu Verhornungen, Knötchen- und Bläschenbildungen auf der Haut und zu ekzemartigen Hautveränderungen. Durch Lockerung der Haare und fortschreitende Verhornung tritt Haarausfall und Hautverdickung auf. Der von den Milben abgesonderte Giftstoff trägt zur allgemeinen Abmagerung bei. Nach ihrer Lebensweise, Aussehen und Fraßtätigkeit werden unterschieden:

1. Grabmilben. Zu ihnen gehören die Sarcoptes-Arten und die Notoëdres-Arten. Erstere erzeugen die anzeigenpflichtigen Pferde- und Rinderräuden, die Kopfräude der Schafe, die Gesichtsräude der Ziegen, Körperräuden bei Schweinen, Hunden, Pelzfüchsen und Kaninchen. Notoëdres-Milben rufen besonders die Kopfräuden bei Hunden, Pelzfüchsen und Katzen hervor. Beide Arten graben sich Gänge in die Epidermis.

2. Saugmilben. Sie leben auf der Haut und üben eine mehr saugende Tätigkeit aus. Sie können u. a. die Ohrräude bei Pferden und eine besondere Körperräudeform bei Pferden und Rindern wie auch die typische anzeigepflichtige Schafräude hervorrufen. Ohrräuden bei Ziegen und Kaninchen gehen oft auf diese Art zurück. Ihr wissenschaftlicher Name ist Psoroptes.

3. Hautschuppenfressende Milben (Chorioptes- und Otodectes-Arten). Angehörige der ersteren Form sind die Urheber der typischen Winterräude der Kaltblüter, der Steiß- und Schwanzräude der Rinder, des Kötengrinds bei Schafen und einer besonderen Räudeform bei Ziegen. Otodectes-Arten rufen bei Hunden, Pelzfüchsen und Katzen Ohrräude hervor.

Die sog. „Kalkbeine" der Hühner ist eigentlich eine Art „Fußräude". Ihre Erreger sind die Cnimidocoptes-Milben, die zwischen den Bein- und Fußschuppen sich einnisten.

Die Räudeerkrankungen unserer Haustiere gehören zu den wirtschaftlich bedeutsamsten Tierkrankheiten überhaupt. Sie sind Herdenseuchen. Bei Nichtbeachtung

des Erstauftretens erfolgt rasche Verbreitung über große Tierbestände und ein so starkes Zunehmen der Krankheitserscheinungen, daß mit zahlreichen Verlusten und hohen Kosten gerechnet werden muß.

Nach den im Jahre 1947 bekannt gewordenen Untersuchungen von Palimpsestow (1947), einem russischen Forscher, verläuft die Entwicklung der Psoroptes-Milben des Schafes folgendermaßen: Aus dem Ei schlüpft bereits nach zwei Tagen eine Larve, der ein unbewegliches, puppenähnliches Stadium folgt. Bisher nahm man nur eine Häutung an. Wiederum in zwei Tagen entsteht eine neue Jugendform. Unbewegliches und bewegliches Stadium wechseln noch dreimal miteinander ab, so daß nach weiteren vier bis sechs Tagen die geschlechtsreife, fortpflanzungsfähige Milbe entstanden ist. Bereits nach eineinhalb Wochen hat sich also die Milbenfauna auf der Haut des Schafes und im Schafvlies um eine neue Generation vermehrt. Wenn man bedenkt, daß sich männliche zu weiblichen Milben wie 1 : 2, oft jedoch wie 1 : 4 verhalten, und jedes Weibchen 15 Eier legen kann, dann versteht man, daß innerhalb nur eines Vierteljahres sich ein Milbenpaar auf 1,5 Millionen Milben vermehrt hat, wobei nur sechs Generationsfolgen angenommen sind.

Die Behandlung räudekranker Haustiere erfolgt in Form von Schmier-, Wasch- oder Badekuren, wobei den letzteren der Vorzug zu geben ist. Die Begasung an Räude erkrankter Haustiere, besonders Pferden, mit SO_2-Gas ist nicht ungefährlich und tritt nach der Einführung von Wasch- und Badem itteln auf γ-HCH-Basis immer mehr in den Hintergrund. Nach den Mitteilungen von Endrejat, Grau, Herrmann, Kühl, Wojtek und anderen ist es bei individueller Herdenbehandlung möglich, auch die schwerste Räudeform bei Schafen mit nur einmaligen Bädern zu heilen. Allerdings verdienen zugleich antiseptisch wirkende Bademittel in Emulsionsform (Bsp. PECUSANOL, PECUSANOL-01) aus badetechnischen, transportmäßigen und tiergesundheitlichen Gründen vor solchen in Suspensionsform (Bsp. Jakutin-Waschmittel) den Vorzug, da nach den amtlichen Erfahrungen in Bayern nach Senkung der Badetemperatur die Ausfälle an Tieren mit derartigen Suspensionsmitteln doch recht erheblich waren.

Die Milbenfamilie der feuchtigkeitsliebenden Moosmilben (Galumniden oder Oribatiden) enthält Arten, die zwar selbst nicht parasitieren, aber als Überträger und Zwischenwirte von Bandwürmern eine wichtige Rolle spielen. Vor allem der Schafbandwurm Monieza expansa und nahe verwandte Arten kommen hier in Betracht, die unter Wiederkäuern wie Schafen, Ziegen, Rindern, Rehen und Hirschen oft große Verluste durch Verdauungsstörungen, Abmagerungen, schlechte Entwicklung und Mattigkeit, Blutarmut, Koliken, Verstopfungen und Darmverlegungen hervorrufen. Nach Stunkard (1938) nehmen die Milben die freibeweglichen Larvenformen (sog. „Onkosphären") aus den mit dem Kot befallener Tiere abgegangenen reifen Glieder auf. Nach zwei Wochen verlieren die hakenbewehrten Onkosphären ihre Haken. Es kommt zur Abrundung und Größenwachstum. Nach 15 bis 16 Wochen ist eine kugelige, 0,18 mm große, neue Entwicklungsform gebildet. Somit sind die an feuchten Pflanzenteilen aufsteigenden Moosmilben ansteckungsfähig. Die Vorsichtsmaßnahmen der Schafhirten bestehen darin, daß das Hüten in den frühen Morgenstunden im taunassen Gras und nach Sonnenuntergang nach Möglichkeit eingeschränkt oder vermieden wird, da zu dieser Zeit die Moosmilben lebhaft beweglich sind. Nach den ausgezeichneten Erfahrungen mit Streu- und Stäubemitteln auf der Basis von γ-HCH wird man auch an eine Geländesanierung durch Bekämpfung der Milben denken können, ein Verfahren, das allerdings in der süddeutschen Wanderschäferei nicht zu unterschätzenden Schwierigkeiten begegnen wird, während sie in der ortsgebundenen Stand- und Gutsschäferei leichter durchzuführen ist.

Wir verlassen nunmehr die Gruppe der Spinnentiere und wenden uns den Insekten zu. Viele Unterklassen und Familien sind für uns belanglos, manche von nur geringer Bedeutung. Von den anderweitig schon behandelten Fliegen greife ich nur die Rinderdasselfliegen als Großschädlinge unserer Rinderhochzuchtgebiete in Nord- und Süddeutschland heraus. Es sind spezifische Schädlinge unserer Rinder. Das Wild hat seine eigenen Dasselarten.

Wir kennen zwei Rinderdasselarten (die kleine Form: Hypoderma lineatum, und die große Form: Hypoderma bovis). Sie sind kleineren, goldgelben Hummeln nicht unähnlich. Es fällt jedoch die typische Flügelstellung einer Fliege und ein schwarzes Band über der Brust auf.

In Norddeutschland schwärmt die kleine Rinderdasselfliege besonders in den Monaten Mai und Juni; später werden die klimatischen Bedingungen für sie im Flachland ungünstiger. Im Alpenraum hingegen kann sie auch in den Sommermonaten noch schwärmen, da die bioklimatischen Verhältnisse des Gebirges dieses zulassen. Die große Rinderdasselfliege schwärmt bis tief in den Oktober hinein. Die geschlechtsreifen Tiere beider Arten leben nur 4 bis 7 Tage. Sie haben verkümmerte Mundwerkzeuge. Den größten Teil ihres Lebens verbringen sie als Larven (Maden) im Körper der Rinder.

Die Eiablage erfolgt an der unteren Körperhälfte der Rinder, also an Unterbrust, Unterbauch, Euter, Flanken, Fesseln. Die Eier werden einzeln oder reihenweise bis zu 15 Stück an die Haare der Rinder angeheftet. Jedes Weibchen kann bis zu 500, ja 600 Eier in kurzer Zeit ablegen. Nach 4• Tagen schlüpfen aus diesen Eiern ½ mm große Larven, die sich in unmittelbarer Nähe mit Hilfe eines gewebeauflösenden Giftes und eines mikroskopisch-kleinen stilettartigen Bohrapparates in die Haut der Wirtstiere einbohren. Im Tierkörper beginnt nun bei den Larven der kleinen Rinderdasselfliege eine acht- und bei den der großen Rinderdasselfliege eine elfmonatliche Wanderung, die sie schließlich im Nachwinter, Frühjahr und Sommer des nächsten Jahres unter der Rückenhaut der befallenen Tiere bringt. Ohne Einzelheiten besonders darzulegen, sei darauf hingewiesen, daß der Tierschaden recht erheblich ist und sich im schlechten Wachstum, Futterverweigerungen, Fleisch- und Milchabfall äußert. Man schätzt diesen Tierschaden im Jahr auf hundert Millionen Mark und mehr.

Die Larven der kleinen Rinderdasselfliege suchen mit Vorliebe die vordere Rückenhälfte, die der großen Dasselfliege die hintere Rückenpartie auf. Es sind jene Hautpartien, die später das wertvolle „Kernleder" liefern sollen. Diese „Hautlarven" gehen nun zur Luftatmung über und durchbohren nun von innen heraus die Haut der Tiere, vergrößern diese Löcher und setzen dadurch den Wert der Haut stark herab, da nach gerblicher Verarbeitung auch vernarbte Stellen feststellbar sind und die Zerreißfestigkeit und Wasserdurchlässigkeit des Leders naturgemäß stark gelitten haben. Diesen gewerblichen Schaden darf man mit zehn bis fünfzehn Millionen Mark jährlich einsetzen.

Die Bekämpfung erfolgt entweder mechanisch mit einer der Häkelnadel nachgebildeten Dasselnadel, ein Verfahren, das jedoch weithin überholt ist. Durch die Arbeiten von Götze, Lührs usw. wurden Derrispräparate in die Bekämpfung eingeführt und ein wöchentlich durchzuführendes Waschverfahren vorgeschlagen, da häutungsbereite und ältere Hautlarven selbst von konzentrierten Derris-Waschmitteln nicht mehr erfaßt werden, was aber für die widerstandsfähigen Formen wesentlich ist. Zur Bekämpfung der letzteren eignet sich besonders das sog. Beuleneinzelverfahren mit Präparaten auf Gamma-HCH-Basis, indem man derartige Präparate konzentriert mit einem kleinen Öl- oder Nähmaschinenkännchen in die Atemöffnung einträufelt. In Süddeutschland hat sich besonders das Präparat „Bosan" (frühere Bezeichnung „Bo 17") bewährt, das zu gleicher Zeit ein ausgezeichnetes Hautflechtenmittel ist. — Untersuchungen zur Bekämpfung der Wanderlarven laufen z. Z. noch.

Nach eigenen Untersuchungen ist auch eine vorbeugende Behandlung zur Verhütung des Befalls durch Besprühung der unteren Körperhälfte der Tiere während der Schwärmzeit der Rinderdasselfliegen möglich. Die Methode muß aber im wöchentlichen Turnus durchgeführt werden. Zur Anwendung kamen 1—5%ige HCH-Emulsionsmittel, während aus einer französischen Arbeit bekannt wurde, daß 5%ige DDT-

Suspensionsmittel im 4-tägigen Turnus verwandt werden müssen. Gleichzeitig mit diesem Verfahren werden Weidefliegen, Bremsen, Zecken, Räudemilben, Haarlinge usw. erfaßt.

Wenden wir uns nun noch abschließend den nicht besprochenen, übrigen Insekten zu, soweit sie als Krankheitsüberträger bzw. als Körperungeziefer von nennenswerter Bedeutung sind.

Wenig bekannt ist, daß die Unterordnung der Libellen (Odonta) oder Wasserjungfern als Überträger einer Saugwurmart (Trematode: Prosthogonimus) bedeutsam werden kann. Bestimmte Wasserschnecken dienen als erster, Libellenlarven als zweiter Zwischenwirt, während sich der Saugwurm selbst im Eileiter unseres Wasser- oder Hausgeflügels ansiedelt, wenn die Zwischenwirte vom Geflügel gefressen werden. Es kann zu förmlich epidemischen Eileitererkrankungen kommen.

Die Unterordnung der Pelzfresser (Mallophagen) enthält die sog. Haar- und Federlinge (Trichodectes, Lipeurus, Goniodes, Goniocotes, Monopon usw.), die auf Grund ihrer Lebensweise oft schon für den Laien unter die „Tierläuse" fallen. Es sind kleine, flügellose, nach Insektenart unterteilte Tiere mit kauenden Mundorganen. Durch ihr oft massenweises Herumkriechen auf der Haut der Tiere rufen sie dauernd enJuckreiz, schwere Beunruhigungen und Schlaflosigkeit hervor. Ihr wirtschatlicher Schaden liegt außerdem im Haar- und Federausfall begründet. Auch Ekzeme können sie hervorrufen. Ihre Bekämpfung ist mit den modernen Kontaktinsektiziden auf DDT, DFDT und HCH-Basis recht leicht, wobei deren Nachwirkung auf die später aus den Eiern schlüpfenden Stadien von besonderem Vorteil.

Auch die Tierläuse (Haematopinidae) sind in unseren Tierhaltungen noch sehr weit verbreitet. Wir finden sie am Schwein, Pferd, Rind, Ziege und Hund. Die zur Behandlung früher oft empfohlene Quecksilbersalbe, die bei Rindern, Schafen und Ziegen oft zu Ausfällen geführt hat, dürfte besonders nach Einführung der HCH-Präparate auf Gamma-Basis — als Prototyp nenne ich WENDELINUS- Pulver und WENDELINUS-Öl — überholt sein.

Auch die Bettwanzen (Cimex lectularius) finden sich oft in den Legnestern und Ställen unseres Nutzgeflügels vor. NÖLLER hat sehr eingehend auf die Nachteile, welche die Anwesenheit von Wanzen und Flöhen auf die Gesundheit des Geflügels hat, hingewiesen. Es muß damit gerechnet werden, daß Geflügelcholera, Hühnerpest, Geflügelspirochätose übertragen werden können, während Flöhe bestimmte Bandwurmarten (Dipylidium; Hymenolepis) und Trypanosomen wie auch Pesterreger verbreiten können (europäischer Rattenfloh: Nosopsyllus fasciatus und Xenopsylla cheopsis).

Die meisten Haustiere haben ihren eigenen Floh, der nicht gern auf andere Tierarten übergeht. So sticht z. B. der Hundefloh den Menschen nur mangels einer besseren Ernährungsquelle. Er nimmt — so könnte man sagen — nur einen Probetrunk, um dann den ungastlichen Wirt bei nächster besserer Gelegenheit wieder zu verlassen. Dagegen scheint der Menschenfloh leichter an den Hund sich heranzumachen, so daß man also von Hunden häufig Menschenflöhe bekommt.

Die Flohlarven sind fußlose, lichtscheue Maden, die sich am Boden, in Ritzen, Stoffresten usw. verkriechen und sich von organischen Abfällen ernähren. Daher kommen sie nicht selten in alten bäuerlichen Holzställen besonders nach Verwendung von Sägemehl als Einstreu vor und entwickeln sich vorwiegend im Frühjahr (Mai/Juni) zu einer verzweifelten Plage. Auch hier kann ihm mit den modernen Kontaktinsektiziden, besonders solchen in flüssiger Form, (z. B. „CX 99") radikal begegnet werden, besonders dann, wenn man die Tierstände aufreißt und unter den Bodenbelag den Wirkstoff hinbringt.

Auch in Geflügelnestern kann man in einer gewissen Tiefe unter der Nestmuldenoberfläche die Larven des Hühnerflohes (Ceratopsyllus gallinae) in großer Zahl vorfinden. Sie warten dort, bis die Nestbewohner, die in solchen Stallungen stets von erwachsenen Flöhen besetzt sind, das Nest aufsuchen. Von den blutsaugenden Flöhen fällt dann ein förmlicher Blutkotregen in die Nestmulde, von dem die Larven sich nähren. Vor allem dem Junggeflügel können Flöhe Verluste zufügen.

Zum Abschluß mag noch auf die Bedeutung der weniger besprochenen Zweiflügler, wie Kriebelmücken (Simuliiden), Gnitzen (Ceratopogonidae), Lausfliegen (Pupipara), Mücken und Bremsen (Tabanidae) hingewiesen sein. Auch sie können in mannigfacher Art, wie übrigens auch die Stuben- und Stechfliegen, Krankheitsüberträger und Schmarotzerverbreiter sein, wobei neben Typhus und Milzbrand, Trypanosomen und Leishmanien, also protozoenartige Krankheitserreger und Magen-, Band-, Saugwurm- und Fadenwurmarten in Frage kommen.

9. Prof. Dr. F. ZACHER (Berlin):

Vorratsschädlinge und ihre Bekämpfung

Daß Hunger weh tut, das wissen wir in Deutschland aus der bitteren Erfahrung vieler Jahre aus dem ersten und dem zweiten Weltkrieg und der darauf folgenden Zeiten. Ein Dezennium lang, von 1939—1949, haben sich, zumal in Berlin, nur wenige Menschen satt essen können, viele sind an Unterernährung gestorben. So gönnen und wünschen wir es allen Völkern und allen Menschen, daß sie sich ausreichend ernähren können. Das ist aber bei der ständig wachsenden Zunahme der Bevölkerung der Erde ein ernstes Problem, das durch Störung der Versorgung in Folge von Krieg und politischen Ursachen immer wieder verschärft wird. Für die geregelte Versorgung der Länder mit dichter Bevölkerung, deren eigene Ernte nicht ausreicht, ist Massenlagerung von Nahrungsmitteln sowohl in den großen Erzeugerländern, als auch in den Verbrauchszentren ein dringendes Erfordernis und damit auch ein wichtiges Aufgabengebiet der Technik. Sie erstreckt sich vornehmlich auf solche Lebensmittel, die ohne Wertminderung für lange Zeiträume auf Lager genommen werden können, wie die Getreidearten, Reis, Hülsenfrüchte; Ölfrüchte, Trokkenmilch, Trockenei, Zucker, Backobst, Trockengemüse sowie die wichtigsten Genußmittel — Kakao, Kaffee, Tee, Gewürze.

Die Gesunderhaltung der Lagerbestände ist zunächst ein Problem der Lagerungstechnik, vornehmlich Regelung der Temperatur und Feuchtigkeit zur Einhaltung der für das jeweilige Lagergut günstigen Grenzwerte. Was wir unter Vorratsschutz im engeren Sinne verstehen, ist aber die Fernhaltung von Lebewesen, die substanzvernichtend oder wertmindernd auf das Lagergut einwirken. Beides geht aufs engste Hand in Hand, da ja die Regelung der klimatischen Bedingungen im Speicher die biologischen Vorgänge maßgebend beeinflußt. Ich will mich hier nicht mit der Wertvernichtung durch Bakterien und Pilze beschäftigen, sondern lediglich mit den Vorratsschädlingen aus der Tierwelt, zu denen außer den bereits von anderen Vortragenden behandelten Nagetieren vornehmlich Insekten und Milben gehören.

Es ist immer schwierig, für solche Verluste konkrete Zahlen anzugeben, und man wird solche Angaben auch immer nur als Annäherungswerte an die mögliche Größenordnung betrachten dürfen. Aber es gibt zu denken und stellt die weltwirtschaftliche Bedeutung der Schädlingsbekämpfung in das rechte Licht, wenn man hört, daß der Jahresverlust der Welternte an Brotgetreide durch Schädlingsfraß auf 65 000 000 t geschätzt wird. Das ist eine Menge, die zur Ernährung von wenigstens 200 000 000 Menschen ausreichen würde. Unter den Großschädlingen der Vorratshaltung nehmen Korn- und Reiskäfer einen besonders wichtigen Platz ein. In Deutschland sagte ich 1934 ein katastrophales Massenauftreten des Kornkäfers voraus. Die B. Z. A. hatte mich damals zwangspensioniert und erklärte meine Voraussage für unbegründet, wurde aber durch die Tatsachen sehr bald gezwungen, meine Auffassung zu bestätigen. Damals schätzte ich den Verlust im Durchschnitt allein durch diesen Schädling pro anno auf 2½—3% der Getreideernte oder RM 100 000 000 und diese Zahl wurde allgemein als richtig anerkannt und auch von der amtlichen Stelle übernommen. Sie ist aber nicht anschaulich genug und deshalb ermittelte ich vor einigen Jahren den Verlust für die sowjetische Zone und stellte fest, daß für

dieses Gebiet der jährliche Verlust an Brotgetreide etwa so groß war, daß er den Brotverbrauch einer Großstadt, etwa Erfurt oder Magdeburg, entsprach. Die Mehlmotte soll jährlich 30 000 t Mehl vernichten. Für die Kleidermotte habe ich die Schadenshöhe auf 75 Mill. RM jährlich geschätzt. Wenn man alle anderen Schäden an Nahrungsmitteln, an Textilien, an Nutzholz usw. zusammenrechnet, so kann man für ganz Deutschland den jährlichen Verlust auf rd. 500 000 000 DM beziffern. Das sind Ziffern, die dem Vorratsschutz neben dem Pflanzenschutz eine wichtige und gleichberechtigte Rolle zuweisen. Die F. A. O., die die durch Schädlingsfraß verursachten jährlich Lagerverluste an Getreide auf 5—10% der Ernte beziffert, ist bestrebt, die Bekämpfungsmaßnahmen auf eine kooperative, internationale Basis zu stellen. Wenn das schon für den Pflanzenschutz notwendig ist und zu internationalen Quarantänemaßnahmen geführt hat, so ist das für den Vorratsschutz ebenso wichtig, da wir ja bekanntlich viele der wichtigsten Vorratsschädlinge durch Einschleppung aus dem Ausland erhalten haben und die Gefahr der Einschleppung neuer Schädlinge weiter besteht. Nach dem Stand von 1948 waren mir in Deutschland 341 Vorratsschädlinge bekannt. In den zwanzig Jahren von 1927—1947 konnte ich die Einschleppung von 39 neuen Schädlingsformen feststellen. Davon haben sich 7 eingebürgert, sind also unter unseren klimatischen Verhältnissen fortpflanzungsfähig und haben z. T. auch die Fähigkeit zur Massenvermehrung. Veränderungen im Bestand der Schädlingsfauna erfolgen aber auch dadurch, daß Tiere, die früher bei uns nur im Freiland lebten, sich an das Leben in Speichern, Fabriken oder Wohnräumen gewöhnen, Beispiele hierfür sind die Mottenarten Tinea flavescentella Herw., die an Milcheiweißpulver und Tinea pattescentella Herw., die sowohl bei uns wie in England neuerdings an Getreide, Häuten und Wolle aufgetreten sind, Tinea columbariella, sonst ein Bewohner von Vogelnestern, aber neuerdings von KEMPER als Textilschädling beobachtet, Caradrina clavipalpis Sc., eine Eule, die im Freien an niederen Pflanzen, in Häusern an Mehl, Samen und ungedroschenem Getreide sowie im Stroh der Dächer lebt, der gewellte Speckkäfer Dermestes undulatus, sonst an kleinen Tierleichen, neuerdings von MADEL an Kaninchenfellen beobachtet, ein Rindenrüssler Ploeophagia spadix, früher in der Rinde alter Weiden, jetzt nicht selten als arger Schädling der Dielen feuchter Wohnungen gefunden. Aber auch durch Änderung der Nahrungsauswahl verschiebt sich das Bild der Schädlingsfauna. Während die Kleidermotte, Tineola bisellia, von jeher als obligatorischer Keratinfresser galt und BACK und COTTON kategorisch erklärten „die Kleidermottenlarven fressen kein vegetabilisches Material" konnte ich sie schon früher jahrelang mit Peluschken ziehen, neuerdings mit Zichoriensamen, Trockengemüse (Wirsingkohl) und Salatsamen und Echiler beobachtet, daß die Raupen sogar lebende Zecken fressen. Von GRISWOLD wurde Fraß der Kleidermotte an Kunstseide (Nylon) beobachtet. Die Kornmotte, Tinea granella, beobachtete ich früher an Pilzen, Getreide, Mutterkorn, Erbsen und Früchten der Traubenkirsche, neuerdings auch an Rapsschrot, Kastanienmehl, Trockengemüse (Weißkohl und Wirsing) sowie an Ringäpfeln, Gerasimor an Trockenobst. So verändert sich das biologische Bild in den Speichern von Jahr zu Jahr durch Zuzug neuer Formen aus dem Ausland und dem Freiland, durch Änderung der Fraßgewohnheiten und durch erhebliche Schwankungen im Massenwechsel, der zur Folge hat, daß in jedem Jahr andere Formen als besonders wichtig hervortreten. So ist die Kornmotte von 1913—1923 nur sehr selten aufgetreten, später trat sie dannn stärker hervor. Zwischen 1930 und 1940 waren die Kornmotte und die Roggenmotte (T. infimella Hs.) in Deutschland etwa gleich häufig. In den letzten Jahren habe ich aber die Roggenmotte nicht mehr erhalten — alle Einsendungen enthielten nur die Kornmotte. Der dunkle Reismehlkäfer, Tribolium destructor Nytt., trat seit 1929 mit steigender Häufigkeit in verschiedenen Orten in Deutschland auf. Seit Ende des Krieges (1944) habe ich ihn aber nicht mehr gesehen. Während bei diesen Schädlingen die Gründe für die Schwankungen des Massenwechsels unbekannnt sind, können wie sie bei anderen Formen einigermaßen übersehen und auch für eine gewisse Prognose der Befallstärke auswerten. Dabei hat sich gezeigt, daß der Witterungsverlauf des Frühjahres und Frühsommers, insbesondere die für die schnelle und starke Entwicklung der ersten Generation bestimmende Wärmesumme, maßgebend ist. Eine längere Periode großer Wärme im ersten Teil des Jahres erhöht die Zahl der möglichen Bruten und läßt große Kalamität für den Herbst erwarten. Dagegen hat die Kälte des Winters nur geringen Einfluß, da die meisten Vorratsschädlinge, mit Ausnahme weniger aus den Tropen eingeschleppter Formen sehr kältewiderstandsfähig sind. Die Schwankungen des Massenwechsels sind aber außer von den klimatischen Bedingungen auch von der Konjunktur des Handels abhängig. Nach dem ersten Weltkrieg erlebten wir die Masseneinschleppung zahlreicher Vorratsschädlinge. In den Erzeugerländern hatten große Mengen von Getreide, Reis, Hülsenfrüchten, Erdnüssen und anderen vielfach jahrelang unter sehr ungünstigen Bedingungen gelagert und die Schädlingsbekämpfung war dabei völlig vernachlässigt worden. So kam es, daß damals Getreide aus USA, La Plate, Indien, Hülsenfrüchte aus Rumänien, Reis aus Indien und Burma u. a. m. in Partien zu uns kam, die von Schädlingen wimmelten. Heute ist auch in den Erzeugerländern das Verständnis für die Notwendigkeit der Schädlingsbekämpfung entwickelt und dank der Tätigkeit der F. A. D. und der Uno wird überall in dieser Richtung gearbeitet. Die Gefahr der Masseneinschleppung der Schädlinge ist daher geringer geworden. In Deutschland haben aber seit Kriegsende größere Lagerbestände meistens gefehlt und da der Warenumschlag in den letzten Jahren meist sehr schnell erfolgte, haben sich Massenvermehrungen von Schädlingen selten ereignet. Eine Ausnahme machen die Zunahme der Kornkäfer auf den Bauernspeichern, der Mehlmotte in den Mühlen infolge mangelnder Bekämpfungsmaßnahmen und der Milben wegen des vielfach feucht geernteten und unsachgemäß gelagerten Getreides. Mit der Umstellung des Handels zur Vorratswirtschaft und der Anhäufung größerer Lagerbestände werden in den nächsten Jahren auch die Vorratsschädlinge wieder zu größerer Bedeutung gelangen und es ist notwendig, vorausschauend die Bekämpfung zu organisieren, damit nicht große Verluste eintreten.

Sie müssen bedenken, daß die wissenschaftliche Durcharbeitung dieses Wissensgebietes erst spät begonnen hat und wir es also mit einer noch recht jungen Wissenschaft zu tun haben. Erst der Weltkrieg gab mir Veranlassung, mich damit näher zu befassen. 1917 habe ich meine Arbeiten auf diesem Gebiete begonnen. Damals war von der Biologie der Vorratsschädlinge kaum etwas bekannt. Viele der wichtigsten Schädlinge hatten nicht einmal deutsche Namen, die ich ihnen erst geben mußte, und die Bekämpfung lag völlig im Argen. Für die Aufklärung der beteiligten Kreise und ihre Gewinnung für den Gedanken, daß der Vorratsschutz eine Volkswirtschaftlich wichtige Angelegenheit, hat die Gesellschaft für Vorratsschutz, die ich vor 25 Jahren gegründet habe, bahnbrechend gewirkt.

Die Bekämpfung der Vorratsschädlinge ist von vielen Faktoren abhängig, z. B. von der Art des Lagergutes, von der Art der Lagerung, der Größe und baulichen Beschaffenheit der Lagerräume, vom Preis des Produktes, seiner Empfindlichkeit in Geruch und Geschmack und vielem anderen. Sie muß anders erfolgen in trocken-heißen Ländern bei der Getreidelagerung unter freiem Himmel, wie in Ägypten, als bei der Lagerung in seitlich offenen Schuppen in feucht-warmem Klima, oder in gemäßigtem Klima bei der Lagerung auf Schüttböden oder in Silozellen. Der Menge nach überwiegen die Güter bedeutend, die in primitiven und für Bekämpfungsmaßnahmen äußerst ungeeigneten Vorratsräumen aufbewahrt werden, gegenüber denen, die in modernen und allen Anforderungen entsprechenden Speicheranlagen untergebracht sind. Deshalb werden die guten Speicher immer wieder von den schlechten aus verseucht, und daraus entstehen die schweren Probleme für die Vorratshaltung. Auch im besten und modernsten Speicher ist deshalb eine dauernde Kontrolle der eingehenden Güteer erforderlich. Um Verschleppung von Schädlingen und Ver-

seuchung von Lagerräumen zu verhüten, ist daher auch eine laufende Kontrolle der Transportmittel notwendig.

Überhaupt habe ich ja von jeher den Standpunkt vertreten, daß Vorbeugung besser und billiger ist als Kur. Das Ideal wäre es, die Technik der Lagerung so auszubauen, daß die Speicher als Lebensraum für die Schädlinge von vornherein ungeeignet wären. Das ist so schnell nicht durchzuführen, aber bei jedem Neubau von Speichern sollte der Biologe hinzugezogen werden. Aber auch jetzt läßt sich schon mancherlei erreichen, wenn man die Bedingungen für die Vermehrung der Schädlinge berücksichtigt.

Unter den heute selbst in Ländern mit fortgeschrittener Technik vorwaltenden Bedingungen ist der Schädlingsbefall in Lagerräumen und Fabriken nicht auszuschalt enund bietet für den Schädlingsbekämpfer ein großes Gebiet und eine dankenswerte Aufgabe.

Für jede Bekämpfungsaktion sind fünf Stufen zu unterscheiden, und zwar:

1. Feststellung und Erkennung des Befalls
2. Abschätzung des Befalls
3. Planung der Abwehr
4. Ausführung der Abwehrmaßnahmen
5. Erfolgskontrolle

Von den physikalischen Faktoren kommen bei der Bekämpfung in erster Linie Hitze und Kälte in Frage. Die Anwendung der Kälte ist für große Mengen zu teuer — nur im Haushalt ist sie wirtschaftlich anwendbar: dagegen sind die Insekten schon mit verhältnismäßig niedrigen Temperaturen leicht zu töten. Die meisten Lagergüter sind aber sehr schlechte Wärmeleiter und die Erzielung genügend hoher Wärmegrade ist bei Übertragung der Wärme durch Wärmeleitung und Konvektion erst bei langer Dauer der Behandlung zu erreichen. Deshalb hatte ich vor einigen Jahren angeregt, die Wärme durch Hochfrequenz im Innern des Lagergutes zu erzeugen. In Versuchen, die ich gemeinsam mit Frau Dr. FRÄNZ vom Institut für Ernährung in Angriff nahm, konnten wir nachweisen, daß der Kornkäfer in Gerste bei einer durch einen Hochfrequenzgenerator von 1 Kw Leistung und 15 m Wellenlänge innerhalb von etwa zwei Minuten, in Weizen bei einer Temperatur von 52° C, bei Gerste bei 55° C, in Mehl bei 50° C zu 100% abgetötet wird. Keimfähigkeit und Backfähigkeit werden dabei nicht geschädigt. Auf Grund dieser Versuche hat eine westdeutsche Großmühle jetzt einen 30 Kw-Generator zur Entseuchung von Griespackungen in Betrieb. Hochfrequenzwärme wird auch für andere Materialien, z. B. zur Bekämpfung von Nutzholzschädlingen, sicher mit Erfolg verwendbar sein. Als mechanische Methode möchte ich auch die Verwertung der Zentrifugalkraft bezeichnen, wie sie in dem aus USA stammenden, als „Entoleter" bezeichneten Apparat erfolgt. In diesem wird das Mehl am Ende des Mahlprozesses durch eine rotierende Scheibe mit 2 900 Umdrehungen je Minute an die Wand des Behälters geschleudert, mit dem Erfolg, daß alle Insekten und Milben einschl. der Eier abgetötet werden. Alle Mahlprodukte, Mehl, Gries, Kleie usw., die den Entoleter passiert haben, sollen völlig befallsfrei sein. Vielleicht kann sogar die Wellen**länge des Lichtes** zur Begrenzung der Schädlingsvermehrung herangezogen werden. Versuche von TÖRNE haben jedenfalls ergeben, daß rotes Licht auf den Kornkäfer ungünstig einwirkt, eine Beobachtung, die ich bestätigen kann. Wir stellten bei rotem Licht einen ausgesprochenen Fluchtreflex fest. Die Lebensdauer des Kornkäfers war in unseren Versuchen am größten bei orange und zwei Sorten von gelb, fast so groß bei Tageslicht und Dämmerlicht, stark verkürzt bei rot, blau und grün. Abschließendes läßt sich darüber aber noch nicht sagen, da unsere Versuche über das Anfangsstadium noch nicht herausgekommen sind.

Praktisch aber von größter Wichtigkeit und auch für Sie von größtem Interesse ist die Bekämpfung der Vorratsschädlinge durch die Anwendung chemischer Mittel. Der Anwendungsform nach unterscheidet man bekanntlich Stäube-, Spritz-, Imprägnations-, Vernebelungs-, Räucher- und Begasungsverfahren. Die größten Fortschritte sind in der letzten Zeit durch die Entdeckung der synthetischen Kontaktinsektizide gemacht worden, die in verschiedener Art zur Anwendung gelangen können. Während die Spritzmitteln vor allem, so weit es sich um Lösungen oder Suspensionen in Wasser handelt, meist nur für leere Speicherräume in Frage kommen, kann man Stäube-, Imprägnations- und Vergasungsverfahren, u. U. auch Vernebelungs- und Räucherverfahren zur direkten Entseuchung des Lagergutes verwenden. Die Anwendung der ungiftigen, oberflächenaktiven Pulver zur Entseuchung von Getreide und Saatgut, die ich auf Grund meiner 1925—1936 ausgeführten Untersuchungen empfohlen hatte, sind in Deutschland infolge des Widerstandes der Biologischen Reichsanstalt nach anfänglichen Erfolgen später nicht mehr angewandt worden. Es ist deshalb um so beachtlicher, daß das Ausland auf Grund meiner Forschungen in der Lage gewesen ist, unermeßliche Getreidemengen jahrelang vor Schaden zu schützen. In Australien hat sich besonders die kombinierte Anwendung von „inert dusts" mit Vergasungsmitteln als die beste Methode für die Konservierung gewaltiger Getreidemengen über lange Zeiträume erwiesen. Die Anwendung erstreckte sich allein im Staate Victoria auf mehr als 16 000 000 Bushel Weizen. Das Getreide aus dem 1. Depot, das 1945 geleert wurde, hatte mehr als drei Jahre gelagert und die ganze Menge von 3 381 000 Bushels wurde ohne jeden Preisabschlag vom Handel aufgenommen. FITZGERALD beruft sich in seiner Arbeit 1944 ausdrücklich auf meine Untersuchungen — er sagt: „laid the foundation to our knowledge of this new classe of insecticides". In Australien nahm man als oberflächenaktive Pulver besonders Magnesit und Dolomit.

In USA wurde nach COTTON Magnesiumoxyd mit bestem Erfolg zum Schutze von Sämereien verwandt. In Ägypten wurden gute Erfolge mit einer Mischung von Phosphat und Schwefel erzielt. Es wurde immer behauptet, daß die Wirkung der oberflächenaktiven Pulver bei größerer Luftfeuchtigkeit versagt. Das ist insofern richtig, als die Wirkung bei steigender Luftfeuchtigkeit verlangsamt wird. Nach FITZGERALD gaben wirksame Stäubemittel aber auch bei 75 v. H. noch gute Abtötung. Wir konnten zeigen, daß die Lebensdauer und Vermehrungsrate sogar bei 100% Luftfeuchtigkeit noch stark beeinflußt wird. Von allen oberflächenaktiven Pulvern hat in meinen Versuchen das Aluminiumoxyd (Al_2O_3) die beste Wirkung gezeigt.

Selbstverständlich werden auch die synthetischen Kontaktinsektizide mit gutem Erfolg zur Einstäubung von Samen verwandt. Geygi 33 ist ein DDT-Präparat, das speziell für die Zwecke der Getreidekonservierung hergestellt wird und hervorragend wirkt. In Australien stellte CAY fest, daß DDT mit Pyrophyllit gemischt im Verhältnis 1 : 1000 den Reiskäfer in 5 Tagen zu 100% tötet, wenn dem Getreide 1% Staub beigemischt wird, — 666 dagegen bereits in einem Tag. Trotzdem sagt PARKIN 1949, in USA und England werde die Beimischung von Staub mit DDT oder Hexa nicht ausgeübt, wegen der den Wirkstoffen anhaftenden Nachteile, der Giftigkeit bei DDT und des üblen Geruchs bei Hexa. Während also das Mischen des Getreides mit den synthetischen Kontaktinsektiziden auf gewisse Bedenken stößt, können diese auf andere Weise mit bestem Erfolg angewandt werden, und zwar 1. als Barriere zur Verhinderung des Überwanderns von Insekten von befallenen auf unbefallene Posten (10 cm breit, 5 cm hoch), 2. zum Aufstreuen auf den Fußboden leerer Speicher, 3. zum Entseuchen gebrauchter Säcke, in die man etwa 1 Handvoll des Pulvers streut und sie dann fest einrollt.

Auch für das Spritzverfahren sind die synthetischen Kontaktinsektizide wertvoll und werden oft mit Pyrethrum und Mineralöl kombiniert. Pyrethrum hat eine sehr hohe Initial-Toxizität, wird aber sehr schnell durch Lichteinwirkung und Oxydation zersetzt. Außerdem ist es teuer. Die Giftwirkung kannn durch Aktivatoren z. B. Sesamöl noch gesteigert, die schnelle Zersetzung durch Zusatz anderer Stoffe (Antioxydantien) gehemmt werden. Das spielt bei dem hohen Preis eine erhebliche Rolle. Für die Spritzmittel ist vor allem auch die Vorbehandlung der zu spritzenden Flächen von Bedeutung. Es ist wichtig, nicht nur die Fußböden gründlich zu säubern, sondern auch die Wände von anhaftendem Staub, lockeren Teilchen des Putzes, Abfall usw. zu reinigen, was am besten mit einem Staubsauger geschieht. Stein, Zement, Beton, Mörtel

saugen aber durch Adsorption die Insektizide so rasch auf, daß schon innerhalb weniger Stunden jede Wirkung aufhört. In England ist man daher dazu übergegangen, vor jeder Spritzung besonders bei Pyrethrum-Öl-Präparaten, Pyrethrum-Hexa-Präparaten und DDT-Öl-Präparaten, die Kapillarkräfte der Wände durch eine Vorbehandlung, und zwar vorherige Spritzung mit 10% Leim oder 5% Gelatine auszuschalten.

Von den Imprägnationsverfahren will ich hier nur die Holzschutzmittel und die Mittel nennen, die Wolle gegen den Angriff der Textilschädlinge sichern wie Eulan, Movin. Die Zahl solcher „moth-proofing-agents" ist besonders in USA außerordentlich groß. In der Patentliteratur werden u. a. Kohlenwasserstoffe und chlorierte Kohlenwasserstoffe, Phenolderivate, Amin-, Amidin-, Amid- und Harnstoffderivate, Schwefel- und Phosphorverbindungen, Silicofluorid, Öle, Fermente und anderes mehr genannt. Zum Schutze gegen das Eindringen von Schädlingen in Säcke kommt Imprägnation mit DDT in Frage, wobei 1%ige Anwendung relativen, 5%ige absoluten Schutz geben soll. Das Verfahren wird weniger für Nahrungsmittel als für Saatgut und Sämereien empfohlen.

Von den Vernebelungsverfahren sind besonders die Aerosol-Bomben zu erwähnen, die seit einigen Jahren in USA besonders im Haushalt verwendet werden, Metallbehälter mit 250—500 ccm Inhalt und einer feinen Düse, aus der durch Gasdruck der Inhalt mit großer Gewalt in Form feinster Tröpfchen herausgeschleudert wird. Für Großraumbehandlung ist dieses Verfahren zu teuer. Handlicher und billiger sind die Räucherverfahren, bei denen durch Abbrennen von Räuchertabletten oder Räucherspänen Gamma-Hexa in feinster Verteilung den Raum erfüllt. Sowohl Jacutin-Räuchertabletten als auch Celanex-Späne könnnen gegen manche Schädlinge mit gutem Erfolg angewandt werden.

Als letzte, aber auch wichtigste Gruppe der Bekämpfungsverfahren ist schließlich noch die Vergäsung zu besprechen. Sie hat den Vorzug, die schnelle und restlose Entseuchung großer Räume und großer Warenmengen zu ermöglichen, ohne die Waren, die Einrichtungsgegenstände und Maschinen zu beschädigen. Erst die Einführung der Blausäurebegasung hat 1917 eine gesunde, wirtschaftliche Basis für die Bekämpfung der Mehlmotte und vieler anderer Schädlinge geschaffen. Später ist das Verfahren durch die Einführung des Zyklons noch wesentlich verbessert worden. Für die Bekämpfung des Kornkäfers auf Schüttböden, die nicht völlig abdichtbar sind, hat sich das Delicia-Kornkäfer-Begasungsverfahren, das mit Phosphorwasserstoff arbeitet, bestens bewährt. Für die Begasung des Getreides in Silos ist das Kreislaufverfahren mit Areginal oder Cartox unentbehrlich. Die Behandlung in gasdicht schließenden Kammern mit Areginal, Cartox, T-Gas oder Zyklon, mit Kreislaufverfahren und evtl. mit Unterdruck bietet für die Entseuchung dicht gepackter Waren große Vorteile. Weitere, für manche Zwecke wertvolle Verfahren der Degesch, sind Tritox (Trichloracetonitril) und Ventox (Acrylnitril). Alle diese Verfahren (mit Ausnahme der Areginal-Begasung) fallen in Deutschland unter die Vorschriften der Reichsverordnung vom 29. 1. 1919, die die Anwendung dahin regelt, daß nur bestimmte konzessionierte Firmen zur Ausführung der Vergasung berechtigt sind. Wegen der hohen Giftigkeit der angewandten Gase halten wir das auch heute für wichtig und notwendig. In anderen Ländern hat man darüber andere Ansicht, z. B. USA, wo die Anwendung der hochgiftigen Gase jedem freisteht. Es werden im Ausland auch andere Gase viel zur Speicher- und Mühlentwesung angewandt, wie z. B. Chlorpikrin und in neuester Zeit Methylbromid. Letzteres wird in Amerika sogar in Ampullen gehandelt. Für Getreidebegasung wird ferner in USA in größerem Umfang eine Mischung von Athylenoxyd und Tetrachlorkohlenstoff 3 : 1 angewandt. In Australien hat man bei Infektion der oberflächlichen Schichten der Getreidehaufen (besonders durch den Getreidekapuziner) lokale Oberflächenvergasung durch vergasende Flüssigkeiten angewandt, und zwar Schwefelkohlenstoff, Äthylendichlorid + Trichloräthylen (3 : 1) oder Dichloräthylen + Tetrachlorkohlenstoff (3 : 1). Für die Verhältnisse in Deutschland scheidet Schwefelkohlenstoff wegen der Explosionsgefahr und auch wegen der hohen Giftigkeit von vornherein aus, während die Anwendung der anderen Gemische für spezielle Fälle immerhin in Betracht gezogen werden könnte.

10. Prof. Dr. E. TITSCHACK (Giengen):

Textilschädlinge und die biologischen Voraussetzungen ihrer Bekämpfung

(Manuskript nicht eingegangen)

11. Dr. ZIMMERMANN (Stuttgart):

Schädlingsbekämpfer und Holzschädlinge

Eine außerordentlich zeitgemäße und wichtige Frage: zeigemäß und wichtig deshalb, weil einmal Holz ein Werkstoff ist, dessen haushälterische Verwendung uns am Herzen liegt, und zum anderen, weil wir in den letzten Jahren eine auffallende Zunahme von Pilz- und Insektenschäden an Holz beobachten.

Holz ist ein Werkstoff, der — abgesehen von seiner Billigkeit — anderen Baustoffen gegenüber so viele Vorzüge besitzt, daß seine Ausschaltung von manchem Verwendungszweck vom Verbraucher nur ungern gesehen wird. Wenn er uns heute durch den Verlust großer Waldgebiete auch nicht mehr in beliebigen Mengen aus heimischen Quellen zur Verfügung steht, so sehen wir doch allenthalben an den gefüllten Holzlagern, daß jeder Bedarf augenblicklich und aller Voraussicht nach auch für die nächsten Jahre gedeckt werden kann. Eine in der letzten Zeit unnötig betonte Anfälligkeit gegenüber Schädlingen hat ihn etwas in Mißkredit gebracht, aber seine zweckmäßige Verarbeitung und, wenn nötig, in anfälligen Nutzungslagen ein besonderer Schutz, verbürgen uns, daß er jahrzehntelang ohne Schaden seinen Zweck erfüllt. Vielen erscheint ein zusätzlicher Holzschutz als unmögliche Zumutung, während dieselben es als selbstverständlich ansehen, daß Eisen z. B. durch Rostschutzmittel unbedingt geschützt werden muß.

Liegt uns also eine sparsame Verwendung und eine möglichst lange Lebensdauer des Holzes sehr am Herzen, so steht dieser Tatsache die Beobachtung gegenüber, daß Pilz- und Insektenschäden an Holz in den letzten Jahren eine auffallende Zunahme erfahren haben.

Schon vor dem Kriege, aber auch während desselben, war eine sich ständig vergrößernde Zahl von Schwammerkrankungen, besonders in Neubauten, festzustellen. Als Urheber wurde meist der Kellerschwamm (Coniophora cerebella) festgestellt, der durch überhastete Bauweise günstige Entwicklungsmöglichkeiten fand. Aber nach dem Kriege haben in allen bombengeschädigten größeren Städten Schwammerkrankungen, diesmal besonders durch den echten Hausschwamm (Merulius lacrimans) verursacht, in einem beachtlichen Maße zugenommen. Beide Tatsachen sollten aber nicht dazu führen, den Werkstoff Holz als besonders anfällig und ungeeignet für bisher immer bewährte Bauweisen anzusehen. Die ersteren Schäden wären bei Beachtung der Erfahrungen des Holzschutzes durch bauliche Maßnahmen zu vermeiden gewesen, die letztgenannten Schäden werden aller Voraussicht nach auf ein erträgliches Maß vermindert werden, wenn unsere Städte wieder aufgebaut und die heute noch überall vorhandenen Infektionsquellen beseitigt sind.

Aber nicht nur die Stammerkrankungen haben zugenommen. Auch die Zahl der Schäden durch holzzerstörende Insekten, insbesondere durch die Larven des Hausbockes ist in vielen Gegenden größer geworden. Diese Tatsache hat durch eingehende Ernährungsphysiologische Untersuchungen in den letzten Jahren eine Erklärung gefunden; und zwar ist es die gegenüber früher andere Struktur und die raschere Verarbeitung des Holzes, die den Larven des Hausbockes bessere Entwicklungsmöglichkeiten gegeben haben, dadurch eine raschere Generationsfolge ermöglicht und damit die Schäden vervielfacht hat.

Angesichts dieser Sachlage — Pflicht zum haushälterischen Umgang mit Holz einerseits, größere Zahl von Schäden andererseits — erhebt sich nun die Frage eines intensiveren Holzschutzes.

Welche Aufgaben kann der Schädlingsbekämpfer hier erfüllen?

Holzschutz, d.h. im besonderen die Beseitigung von Schwamm- und Käferschaden in Wohn- und Wirtschaftsbauten, ist eine bautechnische Aufgabe. Für eine sachgemäße Durchführung dieser Arbeiten sind Zimmer- und Baugeschäfte die geeigneten Organe. Leider — das muß betont werden — stößt man in diesen Kreisen, die für diese Aufgaben prädestiniert sind, vielfach — allerdings nicht immer — auf eine geradezu befremdende Gleichgültigkeit, wenn nicht gar Ablehnung. Und diese Tatsache hat dazu geführt, daß sich an vielen Orten bereits Schädlingsbekämpfer solchen Arbeiten zugewandt haben. Es haben sich Spezialunternehmen entwickelt, die heute bereits mit beachtlichem Erfolge diese Aufgabe meistern. Genau so wie der Schädlingsbekämpfer mit Recht im Pflanzenschutz eine neue, erfolgversprechende Aufgabe gesehen hat und dort ein ihm bisher nur wenig erschlossenes Arbeitsgebiet sieht, so drängen diese Berufskreise auch mit Energie in diese neuen Aufgaben.

Es gibt heute bereits bekannte und erfahrene Firmen, die sich mit größtem Erfolg besonders mit Holzschutzarbeiten befassen. Manche haben sich auf Hausschwamm-Bekämpfungsmaßnahmen spezialisiert und führen mit einem besonders gut eingearbeiteten und geschulten Arbeiterstand, oft unter Verwendung besonderer Maschinen (Grundwasserisolierungen usw.) solche Arbeiten durch. Andere wieder haben sich auf Hausbock-Sanierungen spezialisiert. Früher führten sie mit Heißluft- oder Blausäure-Behandlung diese Arbeiten durch, während sie heute mit modernen Spritzanlagen und Presser-Geräten tätig sind. Die meisten dieser Unternehmen sind aber nicht aus Zimmer- und Baugeschäften hervorgegangen, sondern sie sind Zimmer- und Baugeschäfte. Ihre Arbeiten, die sie durchführen, sind Bauarbeiten.

Wer sich also solchen Aufgaben zuwenden will, muß unbedingt den Nachweis der Berufsbefähigung hierzu haben, oder sich mit solchen Geschäften zusammen tun. Ohne die einwandfreie handwerkliche Beherrschung dieser Arbeiten muß jede Betätigung auf dem Gebiet des Holzschutzes unzulänglich bleiben.

Die folgenden Ausführungen gelten nun nicht für jene anerkannten Holzschädlingsbekämpfungs-Unternehmen, die über große Erfahrungen bei der zweckmäßigen Durchführung solcher Arbeiten verfügen, sondern sie sollen allen denjenigen Hinweise geben, die sich diesem, sicherlich Erfolg versprechenden Arbeitsgebiet zuwenden wollen.

Es ist unnötig, noch einmal die besonderen Voraussetzungen zu betonen, die die handwerksmäßige Durchführung dieser Arbeiten betreffen. Es gibt schon Spezialunternehmen, dessen einer Teilhaber oder auch ein Familienangehöriger diese Voraussetzungen voll erfüllt.

Zum anderen gehören aber weitere Kenntnisse hierzu. Es kann nun aber nicht meine Aufgabe sein, im Rahmen dieser kurzen Ausführungen systematisch alle diese Tatsachen, im besonderen über den Werkstoff Holz, über die Biologie der in Frage kommenden Schädlinge und über deren wirkungsvolle Bekämpfung, überdie verwendeten Giftstoffe und deren zweckmässiges Einbringen ins Holz darzulegen, sondern es sollen einige wichtige Gesichtspunkte hervorgehoben werden, deren Kenntnis für die Durchführung solcher Arbeiten notwendig ist.

Zu diesen Kenntnissen gehört zunächst unbedingt eine gute Beherrschung des Rohstoffes selbst. Holz ist ein in seinen besonderen Eigenschaften sehr vielgestaltiger Werkstoff. Eine Kenntnis der wichtigsten Holzarten und ihre einwandfreie Identifizierung, der besonderen Eigenschaften von Splint- und Kernholz, der sehr variierende anatomische Aufbau, der Festigkeitseigenschaften (z. B. in trockenem und feuchtem Zustande), Quellen und Schwinden sind nötig. Erst die Beherrschung aller dieser Tatsachen gibt uns wertvolle Hinweise für den Schädling und die zu ergreifenden Bekämpfungsmaßnahmen.

Weiterhin muß man große Erfahrungen bei der Bestimmung der in Frage kommenden Schädlinge besitzen. Oft wird, z. B. bei manchen Schwammerkrankungen, aber auch bei gewissen Insekten, die Hinzuziehung eines Spezialisten notwendig sein. Erst die einwandfreie Bestimmung gibt die Möglichkeit, seine späteren Maßnahmen danach einzurichten. Weiterhin spielt die Kenntnis der Biologie dieser Schädlinge eine große Rolle, da manche ohne größere Sanierungsarbeiten wirkungsvoll bekämpft werden können, während andere umfangreichere Maßnahmen erfordern.

Die eingehende Kenntnis der Schutzmittel und ihrer wirkungsvollen Bestandteile wird dem Schädlingsbekämpfer am wenigsten Sorge bereiten, da er durch seinen Beruf und durch seine Ausbildung gerade mit diesen Fragen am besten vertraut ist. Es sei aber davor gewarnt, selbst Schutzmittel herzustellen, da hierbei unübersehbare Komplikationen auftreten können. Die Industrie liefert für alle Zwecke gebrauchsfertige und geprüfte Bekämpfungsmittel, so daß diesen immer der Vorzug gegeben werden sollte.

Zuletzt sollen noch die Schutzmaßnahmen erwähnt werden, deren Beherrschung unbedingt erforderlich werden muß. In vielen Fällen wird ein Anstreichen oder Spritzen nicht genügen und man muß zu zusätzlichen Verfahren (etwa der Bohrloch-Imprägnierung oder der Bohrloch-Druckimprägnierung mit Pressern) greifen, um befallene oder gefährdete Holzteile besonders gut zu schützen.

Alle diese wenigen Andeutungen sollen aber nur unterstreichen, daß alle diejenigen aus dem großen Kreis der gewerblichen Schädlingsbekämpfer, die sich mit Holzschutzarbeiten befassen wollen, recht umfangreiche und eingehende Kenntnisse erwerben müssen, wenn sie sich diesem sicherlich erfolgversprechenden Zweig ihres Gewerbes zuwenden wollen.

12. Dr. W. BUCHMANN (Bremen):

Die modernen Kontakt-Insektizide

Unter den chemischen Bekämpfungsmitteln haben die Kontakt-Insektizide der DDT-, Hexa- und E-Gruppe als höchst wirksame Berührungsgifte der Schädlingsbekämpfung in den letzten 10 Jahren grössere Fortschritte gebracht, als in der ganzen Zeit davor. Wir verstehen nun unter Kontakt-Insektizide insektenabtötende Stoffe, die nach bloßer Berührung der Insekten die Nerven der Tiere vergiften. Durch die Einführung dieser Wirkstoffe in der Schädlingsbekämpfung haben sich nicht nur in der Pflanzen- und Tierhygiene, sondern vor allem auch in der Humanmedizin neue Möglichkeiten eröffnet; denn diesen chemischen Verbindungen ist eine nahezu universale Verwendungsmöglichkeit gegeben. Durch die sprunghafte Entwicklung der organisch-synthetischen Kontakt-Insektizide, in deren Mittelpunkt die Halogenkohlenwasserstoffe Dichlor-diphenyl-trichlormethyl-methan und Hexachlor-cyclohexan stehen, ist der Schädlingsbekämpfer vielfach vor ganz neue Aufgaben gestellt worden. Vordem standen uns als Kontaktinsektizide nur die kompliziert gebauten organischen Verbindungen Rotenon und die Pyrethrine als Insektenmittel zur Verfügung. Wenn auch diese Verbindungen infolge der weitgehenden Unschädlichkeit für höhere Lebewesen und Pflanzen in der Schädlingsbekämpfung großen Anklang fanden, so zeigten sie doch hinsichtlich der Stabilität und Beständigkeit keine befriedigenden Ergebnisse.

Die modernen Kontaktinsektizide auf der Basis von Dichlor-diphenyl-trichlor-methylmethan, Hexachlorcyclohexan und anderen Halogenkohlenwasserstoffen haben nun aber nicht nur höchste sofort einsetzende Kontaktwirksamkeit, sondern weisen auch Beständigkeit und Stabilität auf, so daß für eine mehr oder weniger lange Zeit eine Schutzwirkung eintritt.

Das „Zeitalter der Kontaktinsektizide" beginnt allgemein im Zweiten Weltkrieg, denn etwa um 1940 begann die Schweizer Firma Geigy-Basel, nach der Entdeckung der insektiziden Eigenschaften des Dichlor-diphenyl-trichlormethylmethans durch ihren Chemiker Prof. Dr. Paul MÜLLER, die fabrikmäßige Herstellung des DDT unter den Handelsbezeichnungen „Gesarol" und „Gesapon". Die Bezeichnung DDT bezieht sich auf Dichlor-diphenyl-trichlormethylmethan.

Bei der Synthese fällt das DDT als ein Gemisch von verschiedenen Isomeren an, von denen die reine para-para-Verbindung die eigentlich wirksame ist, alles andere sind Verunreinigungen. Im allgemeinen enthält der DDT-Wirkstoff heute mehr als 80 % wirksamen

para-para-Körper. Er ist ein weißlicher, etwas gummiartiger Stoff von grober kristallinischer Beschaffenheit, der sich klebrig anfühlt, leicht bröckelt und in Wasser unlöslich ist, während er sich dagegen leicht in organischen Lösungsmitteln löst.

DDT-Präparate haben sich nun als Berührungsgift gegen die verschiedensten Schadinsekten bewährt. Die zur Auslösung eines tödlichen Reizes notwendige Giftmenge ist außerordentlich gering. Wichtig für die Giftwirkung ist vor allem die Differenzierung und der Entwicklungszustand des Nervensystems der Insekten. Insektenlarven werden im allgemeinen weniger geschädigt als Imagines. Eier sind gegen DDT-Präparate völlig unempfindlich. Das DDT ist ein typisches Nervengift.

Die ersten Vergiftungserscheinungen, die nach dem Ablauf der Latenzzeit, d. h. der Zeitraum zwischen der ersten Giftberührung und dem ersten Auftreten sichtbarer Vergiftungserscheinungen, auftreten, äußern sich in Unruhe und Lähmungen; danach folgt völlige Fortbewegungsunfähigkeit und schließlich der Tod. Sehr wesentlich ist nun, daß der DDT-Wirkstoff infolge seiner Stabilität gegenüber vielen äußeren Einflüssen eine wochen- und monatelange Dauerwirkung aufweist.

Das DDT ist besonders stark zur Bekämpfung hygienisch wichtiger Großschädlinge herangezogen worden.

Fast gleichzeitig mit der Entdeckung der insektiziden Eigenschaften des DDT-Wirkstoffes wurden auch die guten insektiziden Eigenschaften des Hexachlorcyclohexans in Frankreich und England entdeckt. Leitet man bei Gegenwart von Sonnenlicht oder ultravioletten Strahlen Chlorgas in ein Benzol-Wasser-Gemisch ein, so entsteht ein Niederschlag des gewünschten insektiziden Grundkörpers, der die Summenformel $C_6H_6Cl_6$ hat und dessen chemisch genaue Bezeichnung 1, 2, 3, 4, 5, 6 — Hexachlorcyclohexan lautet, oder abgekürzt HCH oder auch HCC. Nach der Formel $C_6H_6Cl_6$ wird das Präparat auch mit 666 bezeichnet.

Der eigentliche Träger der insektiziden Eigenschaften des aus einem Isomerengemisch bestehenden Hexachlorcyclohexans ist die γ-Verbindung, meist Gammexan genannt. Der Gehalt des technischen Produktes an γ-Verbindungen oder Gammexan schwankt zwischen 12 bis 15 %.

Das technische Hexachlorcyclohexan ist ein fein kristalliner, weißlich gefärbter Stoff mit einem unangenehmen, stechenden und erdig-muffigen Geruch, der mitunter durch Verunreinigungen auch mehr oder weniger stark gelb gefärbt sein kann. Die einzelnen Isomeren sind gereinigt, fast geruchlos und bilden farblose Kristalle. Der unangenehme muffige Geruch ist in erster Linie auf die bei der Chlorierung des Benzols entstehenden Verunreinigungen zurückzuführen. Da es aber bereits heute schon gelingt, mittels organischer Lösungsmittel aus dem Isomerengemisch des Hexachlorcyclohexans die insektizid hochwirksame Gamma-Komponente fast quantitativ herauszulösen, ist es bereits gelungen, reines 100 % Gamma-Hexachlorcyclohexan zu verarbeiten und damit auch die den unangenehmen Geruch enthaltenden chlorierten Nebenprodukte auszuschalten.

Viele Schädlinge, die von dem DDT nicht erfaßt wurden, lassen sich nun erfolgreich mit Hexa-Präparaten bekämpfen. Vor allem zeichnet sich der HCC-Wirkstoff auch durch ovicide Fähigkeiten aus und kann in dreifacher Hinsicht Schädigungen auf Insekten ausüben, da er neben seiner Hauptwirkung als Berührungsgift auch in schwächerem Maße als Atem- und Fraßgift wirkt.

Die nach HCC-Einwirkung bei Insekten auftretenden Vergiftungserscheinungen laufen in gleicher Weise ab wie nach DDT-Einwirkung, nur ist beim Hexa die „Latenzzeit" wesentlich kürzer als beim DDT. In der Länge der Dauerwirkung steht aber das Hexachlorcyclohexan hinter dem DDT zurück. Diese kürzere Dauerwirkung des Hexa beruht auf dem höheren Dampfdruck des Wirkstoffes. Beim Hexa geht also durch Verflüchtigung mehr Substanz verloren als beim DDT. Die für das Gammexan errechnete mittlere letale Dosis liegt für Insekten rund fünf- bis zehnmal niedriger als beim DDT. Über die Wirkung des Hexachlorcyclohexans auf andere Tiere und auf den Menschen liegen eine Reihe von Beobachtungen vor, die aber zur Zeit noch kein einheitliches Bild ergaben.

Andere Wirkstoffe, die ebenfalls auf Halogenkohlenwasserstoffbasis aufgebaut sind, sind als Difluordiphenyltrichlormethylmethan, abgekürzt DFDT oder FC und der CT-Wirkstoff, der in Deutschland nur von der Firma F. Schacht in Braunschweig unter dem Namen C B Ho hergestellt wird.

Ein bisher in Deutschland nicht bekanntes, aber in Amerika entwickeltes neues Kontaktinsektizid ist das Clordan, auch Oktaklor oder nach der chemischen Formel ($C_{10}H_6Cl_8$) 1086 genannt. Dieses Chlordan soll hinsichtlich seiner Dauerwirkung zwischen DDT und HCC stehen.

Sowohl beim DDT wie auch beim Hexa-Wirkstoff kann die chemische Substanz nicht als Insektizid gebraucht werden, sondern beide müssen zunächst zerkleinert und durch Hinzufügung eines Trägerstoffes oder durch Auflösung in geeigneten Lösungsmitteln aufbereitet werden. Bisher wurden von beiden Wirkstoffen folgende Aufbereitungsformen für Bekämpfungsmaßnahmen angewandt:

1. Anwendung als Stäubemittel.
2. Der Wirkstoff wird in organischen Lösungsmitteln gelöst und versprüht.
3. Der Wirkstoff wird mit Wasser als Suspension oder Emulsion angesetzt.
4. Der Wirkstoff wird mit Hilfe geeigneter Apparate als Aerosol angewandt.
5. Der Wirkstoff wird verschwelt.

Weitere Anwendungsformen der DDT- und HCC-Wirkstoffe ist die Verarbeitung in Einreibe- und Streichmittel. Für besondere Zwecke haben sich Emulsionen oder Lösungen von DDT und HCC auch als Imprägnierungsmittel bestens bewährt. Als letzte Anwendungsform möchte ich die Verwendung der DDT- und HCC-Wirkstoffe als insektizide Farbenanstriche erwähnen. Vor allem haben sich dabei DDT-Zusätze bei Farbenanstrichen bestens bewährt, noch dazu man durch besondere Beimischungen erreicht hat, daß das angewandte insektizide Mittel in einer sehr dichten Oberflächenkonzentration für lange Zeit wirksam erhalten bleibt, also nicht nach „innen" verschwinden kann. HCC-Wirkstoffe haben sich bisher infolge ihrer höheren Dampfspannung als Zusätze zu Farbenanstrichen nicht besonders bewährt.

Der insektizide Farbanstrich auf DDT-Wirkstoffbasis ist bei uns in den letzten Jahren auf Grund jahrelanger Versuche durch den Schädlingsbekämpfer Max Wübbe, Hamburg, weiter entwickelt worden und bereits in großem Umfange auch in der Praxis mit bestem Erfolg angewandt worden.

Alle mit DDT und darüber hinaus mit HCC nicht erfaßbaren Schadinsekten werden von dem E-Wirkstoff vernichtend getroffen. Die von den Farbenfabriken Bayer, Leverkusen, in den Handel gebrachten E 605-Präparate enthalten als Wirkstoff Dimethylnitrophenylthiophosphat. Die Präparate vernichten selbst in stärksten Verdünnungen (0,01 bis 0,05 %) alle saugenden und fressenden Insekten. Außerdem zeichnet sich E 605 noch durch gute ovicide Fähigkeiten aus. Allerdings besitzen die E-Präparate den einen Nachteil, daß sie gegenüber allen Warmblütern eine weitaus stärkere toxische Natur haben, als die DDT- und HCC-Wirkstoffe.

Vergleichen wir zum Schluß noch einmal die eben behandelten organisch-synthetischen Kontaktinsektizide miteinander, so läßt sich folgendes sagen:

Die Kontaktinsektizidität und Tiefenwirkung nimmt vom DDT über das HCC zum E-Wirkstoff merklich zu, während sich bei der Dauerwirkung eine umgekehrte Reihenfolge (also E 605, HCC, DDT) feststellen läßt. Der HCC- und E-Wirkstoff besitzen beide eine hohe Initialtoxizität. In Bezug auf die Giftigkeit der behandelten Wirkstoffe gegenüber den Warmblütern ist von DDT über das HCC zum E 605 eine deutliche Steigerung festzustellen.

Diskussion:

ERHARDT Albert, Brackwede:

Der Hinweis, daß die modernen Insektizide für den Menschen nicht ungefährlich sind, wird unterstrichen. Das Landwirtschaftsministerium der USA hat letztes Jahr die Verwendung von DDT-Präparaten an Milch-

tieren und in deren Umgebung verboten, angeblich weil hierdurch eine Verunreinigung der Milch mit DDT-Wirksubstanz erfolge. Es dürfe jedoch nicht angängig sein, die dortigen Verhältnisse ohne weiteres auf Europa zu übertragen.

Weitere kürzere Diskussionsbemerkungen (von denen kein Manuskript mehr einlief) von

KEMPER, LIETZ, ZACHER, GERLACH, ELLMER.

PETERS: Auch im Rahmen der amerikanischen Armee sind ausdrückliche Vorschriften erlassen worden, die beim Arbeiten mit DDT-haltigen Mitteln die Benützung von Atem- und Augenschutz und Handschuhen vorschreiben.

13. Dr. R. HOSCHECK (Stuttgart):

Berufskrankheiten der Schädlingsbekämpfer

Vor alle Gespräche über Gifte und ihre Wirkungen sollte man die Erkenntnis des schwäbischen Arztes und Philosophen Paracelsus setzen, der uns lehrte, daß jeder Stoff giftig sein könne, wenn er im Übermaß in den Körper kommt, daß also das Wesen eines Giftes abhängt von der Menge und damit eng verbunden ist mit der toxischen Grenzdosis. Da man demnach keinen Stoff der Welt als völlig ungiftig bezeichnen kann, wird es eine theoretische Grenze, wo die Giftigkeit für den Menschen aufhört, niemals geben können. Wohl aber kann man aus der praktischen Erfahrung und den Versuchsergebnissen sagen, daß der eine Stoff, welcher für die Schädlinge ein tödliches Gift darstellt, für den Menschen weniger giftig oder sogar praktisch harmlos ist, während andere Gifte auch für den Menschen eine schwere Gefahr für Leben und Gesundheit bilden. Ich möchte als Beispiel die früher und manchmal auch heute noch gebrauchten Gifte wie Arsenik, Bariumcarbonat, Strychnin anführen, ganz zu schweigen von der Blausäure und anderen hochgiftigen Gasen, für deren Anwendung besondere Vorschriften bestehen.

Zu einer Vergiftung beim Schädlingsbekämpfer selbst und nur diese soll uns jetzt interessieren, kommt es nur durch Einatmung der Gase, Dämpfe oder des giftigen Staubes. Dieser kann durch das Tragen der Gasmaske mit entsprechenden Filtern vermieden werden. Eine Vergiftung durch Verschlucken, z. B. durch unsaubere Hände, oder Verwechslung dürfte aber praktisch kaum vorkommen, da ja jeder von Ihnen auf der Hut ist.

Bei der ungeheuren Vielzahl der Gifte, die auch heute noch in ihrem Beruf je nach Gewohnheit und Vorliebe des einzelnen Schädlingsbekämpfers in Gebrauch sind, ist es unmöglich, auf die Toxikologie der einzelnen Mittel auch nur streiflichtartig einzugehen. Ich werde mich daher im Laufe meiner Ausführungen auf die neueren Mittel, nämlich das DDT, die Hexapräparate und das E 605 beschränken.

Ganz allgemein kann man sagen, daß es sich in Ihrem Beruf in der Regel um akute Vergiftungen handelt und nur bei einigen wenigen, z. B. beim Schwefelkohlenstoff oder beim Tetrachlorkohlenstoff kennen wir ernstere chronische Vergiftungen, die dadurch zustande kommen, daß lange Zeit hindurch unterschwellige Mengen des Giftes aufgenommen werden, die zwar für eine akute Vergiftung nicht ausreichen, jedoch noch imstande sind, eine schleichende und dafür um so hartnäckigere chronische Vergiftung hervorzurufen.

Die akuten Vergiftungen, die Sie sich im Zusammenhang mit Ihrer Berufstätigkeit zuziehen, sind eigentlich Betriebsunfälle, soweit sie nicht durch die Liste der Berufskrankheiten erfaßt sind. Diese Liste umfaßt neben einer Menge anderer Berufskrankheiten auch eine Reihe von Vergiftungen, aber trotzdem nicht alle in Ihrem Berufe vorkommenden Gifte. Als Berufskrankheiten gelten alle akuten und chronischen Vergiftungen durch Blei, Phosphor, Arsen, Mangan, Quecksilber, Benzol, Schwefelkohlenstoff, Schwefelwasserstoff, Chlorkohlenwasserstoffe, Anilin und Nitroköfper und Kohlenoxyd, und zwar gehören hierher die Vergiftungen durch diese Stoffe selbst oder durch deren Verbindungen. Es handelt sich bei dieser Aufzählung, die für alle Berufsarten passen soll, durchweg um Gifte, bei welchen es sowohl akute, als auch chronische Vergiftungen gibt. Aus diesem Grunde fehlt die Blausäure. Es fehlen aber noch einige andere Gifte, die hoffentlich in der nächsten Verordnung, die demnächst in Kraft treten wird, mit aufgenommen sein werden, so z. B. die Zahnschädigungen durch Fluor oder durch schweflige Säure u. a.

Diese Liste ist deshalb von Bedeutung, weil ein Unfall innerhalb einer Arbeitsschicht eintreten muß und daher alle chronischen Vergiftungen unter den Tisch fallen würden. Die in der Liste aufgezählten Berufskrankheiten sind aber den Betriebsunfällen vor dem Gesetzt gleichgestellt.

Den Schutz des Gesetzes, nämlich der RVO, genießt aber nur, wer gegen Unfälle bei der Berufsgenossenschaft versichert ist. Eine zwangsweise Versicherung besteht nur bei Arbeitnehmern, also Arbeitern und Angestellten eines Betriebes, nicht aber für den Inhaber selbst. Dieser hat jedoch die Möglichkeit, sich selbst auch für seine Person bei der Berufsgenossenschaft versichern zu lassen. Für die Schädlingsbekämpfer ist zur Zeit die Berufsgenossenschaft für Gesundheitsdienst und Wohlfahrtspflege in Traunstein zuständig.

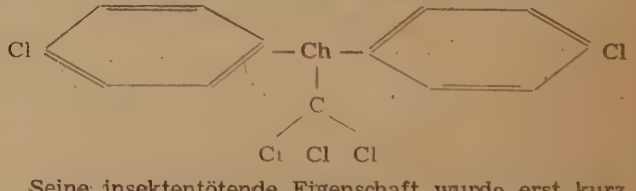
Wenn durch einen Unfall oder eine Berufskrankheit eine Minderung der Erwerbsfähigkeit oder gar der Tod eintritt ist die Berufsgenossenschaft verpflichtet, die satzungsgemäße Entschädigung zu leisten. Schadensfälle sind entweder direkt der Berufsgenossenschaft oder dem zuständigen Landesgewerbearzt zu melden (in Nordwürttemberg z. B. meiner Wenigkeit). Der letztere Weg ist mehr zu empfehlen, damit die sachgemäße Nachprüfung der Krankheitsymptome rechtzeitig erfolgen kann.

Auch die neueren Mittel, wie DDT- und die Hexa-Präparate, lassen sich als gechlorte Kohlenwasserstoffe unter Ziffer 8a in der Liste der Berufskrankheiten unterbringen. Das E 605 wird man entsprechend seiner chemischen Formel als Derivat einer Nitroverbindung des Benzols ebenfalls in der Liste unterbringen können.

Ich komme nun zu den drei neueren Mitteln. Sie alle zeichnen sich dadurch aus, daß ihre Giftigkeit für den Menschen im Verhältnis zu ihre Giftwirkung auf niedere Tiere, ganz außerordentlich gering ist, und trotzdem wäre es verfehlt, wenn man im Vertrauen darauf nun jede Schutzmaßnahme außer Acht ließe. Verschiedene Beobachtungen haben im Lauf der Zeit gezeigt, daß sie nicht als absolut ungiftig für den Menschen gelten können, wenn auch in den meisten Fällen eine besondere Disposition der Erkrankten angenommen werden muß. Diese großen individuellen Unterschiede in der Reaktion auf eine und dieselbe Giftmenge, sind eine allgemeine Erfahrung der Toxikologie. Die Unterschiede in den Giftmengen, die eben noch ohne Krankheitserscheinungen vertragen werden, können bei allen Giften sehr groß sein. Das ist die individuelle Giftempfindlichkeit, die wahrscheinlich mit dem Konstitutionstypus zusammenhängt.

Am längsten bekannt ist wohl das DDT. Die Formel lautet:

Dichlor-Diphenyl-Trichlormethyl-Methan



Seine insektentötende Eigenschaft wurde erst kurz vor Beginn des letzten Krieges entdeckt. Bei uns kam es besonders nach dem Krieg in großem Maße zur Entlausung insbesondere in Durchgangslagern von Flüchtlingen und Heimkehrern zur Anwendung. Das mit den Entlausungsarbeiten beschäftigte Personal mußte wochen- und monatelang täglich lange Zeit in dichten Wolken dieses Puders arbeiten. Dabei wurden zweifellos außergewöhnliche Mengen eingeatmet. Die deutschen Präparate Lauseto und Gesarol entsprechen dem DDT und unterschieden sich nur in der Art der Anwendung.

Das DDT wird bei der Insektenbekämpfung entweder versprüht oder mit Talkum als Trägerstoff verstäubt. Daß dabei auch an die Gefahr einer Talkumstaublunge bei langjähriger Tätigkeit gedacht werden

muß, möchte ich nur nebenbei erwähnen. Man sollte daher bei solchen Leuten nach einigen Jahren ein Röntgenbild der Lunge und eine Untersuchung des Auswurfes auf Asbestosekörperchen machen, die bei der Talkumstaublunge auch gefunden wurden. Bisher sind bei Schädlingsbekämpfern solche Erkrankungen aber nicht bekannt geworden, doch sollte man einmal danach sehen.

Der Wirkungsmechanismus des DDT ist beim Menschen im Prinzip der gleiche wie bei den Insekten. Es beginnt nach einer Latenzperiode von 5 bis 10 Stunden, je nach der Dosierung, ein allgemeiner Schwächezustand, dem eine Erregungsphase mit Zitterbewegungen des ganzen Körpers folgt. Dann kommt ein Stadium der Gefühlslosigkeit, welches mit Angstzuständen verbunden ist. Die darauf folgende Phase der völligen Kraftlosigkeit oder Adynamie kann bis zum Eintritt des Todes 2 bis 10 Stunden dauern.

Der Unterschied liegt nur in der tödlichen Dosis bei Insekten und Warmblütern. Während für Insekten ein Billionstel Gramm pro qcm Oberfläche als Kontaktgift noch eine tödliche Wirkung hat, werden im Gegensatz dazu bei Warmblütern direkt ungeheure Mengen vertragen. Bei Hühnern und auch kleineren Säugetieren haben erst 500 mg pro Kilo Körpergewicht eine tödliche Wirkung, bei Großvieh sogar erst 2000 mg pro Kilo Körpergewicht. Wenn man also eine Kuh mit DDT töten wollte, müßte man ihr etwa 400 g, also beinahe ein Pfund von reinem DDT auf einmal zum fressen geben.

Bei der Sektion der Versuchstiere wurde ein Zerfall des Magen-Darm-Kanals festgestellt, außerdem eine Verminderung der roten Blutkörperchen und eine Vermehrung der weißen Blutkörperchen.

Beim Menschen wurden anfangs nur harmlose Hautausschläge beobachtet, nämlich Akne des Gesichtes und Hautreizungen an den Jochbögen bei Brillenträgern. Vereinzelt sollen auch Überempfindlichkeitserscheinungen beobachtet worden sein. 1946 beschrieb Mühlens einen Fall, wo ein internierter Soldat 3 bis 4,5 g DDT in 200 g Läusepuder mit Trockenmilch, Keks, Zucker und Wasser verzehrt hatte. Nach Übelkeit, Erbrechen, Kopfschmerzen und Erregungszuständen war er am nächsten Tage wieder wohlauf. In England wurde ein Todesfall durch DDT beschrieben, der aber bei der Sektion nicht völlig geklärt werden konnte. Vielleicht war es etwas anderes. In Amerika entstanden einige Erkrankungen durch Verwechslung mit Backpulver. Die dabei beschriebenen Erscheinungen sind uncharakteristisch. Dr. Velbinger von der chemischen Fabrik Borchers hat mit DDT Selbstversuche durchgeführt. Bei Einnahme von 1,0 g DDT-Reinsubstanz kam es lediglich zu Gefühlsstörungen im Gesicht, allgemeiner Übelkeit und Unsicherheit beim Gehen. Bei 1,5 g wurde die Umgebung des Mundes überempfindlich, ebenso Füße und Unterschenkel. Außerdem deutliche Gleichgewichtsstörungen.

Im Gegensatz dazu sind die Beschwerden, welche bei dem Entwesungspersonal der Durchgangslager beobachtet wurden, ganz anderer Art. So kam es häufig zu Kopfschmerzen, besonders an heißen Tagen, zu asthmatischen Zuständen, die rasch wieder vorübergingen, Übelkeit und Müdigkeit. Sie sind wohl nicht auf die Giftwirkung des DDT, sondern auf den Aufenthalt in überhitzten, schlecht gelüfteten Räumen und die ständige Einatmung von Staub zurückzuführen, ganz abgesehen von der Überanstrengung an Großkampftagen.

Da man bei der DDT-Vergiftung keine charakteristischen Blutbefunde kennt, und der Stoff auch nicht, oder nur sehr schwer, in den Körpersäften oder im Urin nachweisbar ist, bleibt die wahre Natur dieser Einzelfälle vorläufig problematisch.

So auch ein Fall aus Hannover, der mir zur Kenntnis kam, bei einem jungen Mann, der mit dem Fliegenspritzmittel Falatox gearbeitet hatte, welches er entgegen der Vorschrift in einer stärkeren Konzentration anwandte. Er hatte vier Tage lang einen Dauerschlaf, Übelkeit, Schwäche in den Armen und Beinen und starke Müdigkeit. Dieser Fall dürfte wohl eine der ersten gewerblichen DDT-Vergiftungen sein. Eine besondere konstitutionelle Empfänglichkeit scheint für das Zustandekommen einer solchen Vergiftung notwendig zu sein.

Ein besonders schwerer Fall wurde von KLINGEMANN bei einem Krankenpfleger beobachtet, der in einer Hautklinik 20 Matratzen mit der Hand eingestaubt hatte. Zunächst traten genau die gleichen Erscheinungen auf wie in den Selbstversuchen von Dr. VELBINGER. Nach einigen Tagen kam es aber zu einem schweren Krankheitsbild mit Lähmungen der Beine, Gelbsucht, Nierenreizung und psychischer Depression. Schließlich wurde er nach mehrmonatigem Klinikaufenthalt geheilt. Verursacht wurde die Vergiftung vermutlich durch das starke Schwitzen bei der großen Hitze, so daß ein Teil des Giftes durch die Haut aufgenommen wurde, und daneben muß man auch in diesem Falle eine besondere Empfindlichkeit des Erkrankten annehmen, da die Menge des DDT verhältnismäßig gering war.

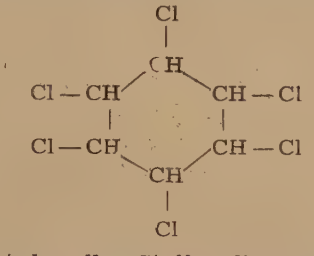
In diesem Zusammenhang möchte ich auch noch erwähnen, daß DDT fettlöslich ist und in Salbenform auch durch die Haut aufgenommen werden kann. Einreibungen des ganzen Körpers mit DDT-Salbe sind daher nicht ganz ungefährlich. Bei Kühen, die man wegen Ungeziefer mit DDT behandelt hatte, geht es in die Milch über. In den Vereinigten Staaten wird daher in letzter Zeit sehr viel darüber diskutiert, ob die DDT-Milch für den menschlichen Genuß zulässig ist und will die Behandlung von Milchkühen mit DDT verbieten.

Neuerdings hat man erkannt, daß DDT auch Bakterien abtötet und man versucht bereits mit einigem Erfolg, es als Heilmittel gegen lokale und allgemeine Infektionen zu verwenden, z. B. in Form der Antipyodermsalbe gegen eitrige Hautausschläge.

Das zweite der neueren Schädlingsbekämpfungsmittel ist das

Hexachlorcyclohexan.

Es handelt sich dabei um eine Gruppe von Isomeren, α, β, γ, δ, die alle die gleiche Formel haben, aber verschieden in ihrer Giftigkeit und Wirksamkeit sind.



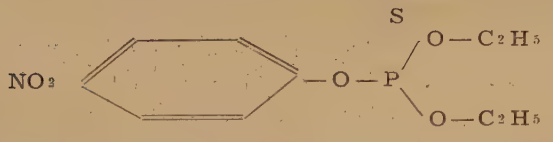
Bekannt ist der allen Stoffen dieser Gruppe anhaftende Schimmelgeruch, der so stark sein kann, daß die damit behandelten Nahrungsmittel, z. B. Kartoffeln dadurch ungenießbar werden. Die normalen Hexa-Präparate bestehen aus einem Gemisch der verschiedenen Isomeren, von denen das Gamma-Präparat anscheinend am wirksamsten ist und den geringsten Geruch haben soll. Ein fast reines Gamma-Präparat ist z. B. das Hortex. Die Hexa-Präparate sind für die Insekten offenbar dasselbe wie für die Bakterien die Sulfonamide. So wie diese die Paraminobenzoesäure, ein lebenswichtiges Vitamin der Bakterien, verdrängen, so treten die Hexa-Präparate an die Stelle des ähnlich gebauten Inosits in den Muskeln und Nerven der Gliederfüßler. Der Inosit hat dort eine ähnliche Funktion wie der Traubenzucker in den Geweben der höheren Tiere.

Nach Aufnahme mit dem Futter oder mit der Nahrung werden die Hexamittel im Fettgewebe gespeichert und es dauert mehrere Wochen, bis sich der Körper wieder davon befreit hat. Bei häufiger Aufnahme durch Einatmung müßte man daher eigentlich mit einer Anhäufung oder Kumulation und mit dem Auftreten einer chronischen Vergiftung rechnen. Da es sich um einen Chlorkohlenwasserstoff handelt, könnte man bei der akuten Vergiftung Benommenheit und Schlafsucht, bei dieser chronischen Vergiftung Leberschädigungen und Nierenreizungen erwarten. Beim Menschen sind aber solche Vergiftungen meines Wissens noch nicht sicher beobachtet worden, wohl aber bei Versuchstieren. TAYLOR gibt als tödliche Dosis 1,25 g je Kilo Lebendgewicht an. Übereinstimmend berichten auch andere Autoren. Lediglich eine amerikanische Arbeit von BUSHLAND, RADELEFF und SMITH fällt mit Angaben über die höhere Giftigkeit ganz aus dem Rahmen (Hunde z. B. 10 mg pro Kilo tödlich). Durch Verschlucken von Jacutintabletten soll es bei Kindern zu leichteren Vergiftungserscheinungen mit Erbrechen etc. gekommen sein, jedoch ohne längerdauernde Gesundheitsstörung. In anderen Fällen sollen Überempfindlichkeitserscheinungen im Sinne einer Allergie beob-

achtet worden sein. Näheres konnte ich über diese Fälle nicht erfahren. Es scheint fast aber so, als ob die Hexa-Präparate unter den bisher bekannten Mitteln am wenigsten giftig sind für den Menschen und die übrigen Warmblüter. Wenn dies durch die weitere Erfahrung bestätigt wird, wäre das sehr zu begrüßen.

Als drittes und letztes Präparat ist noch das E 605 zu nennen, Ihnen allen wohlbekannt in Form der Zubereitung E 605 f. Andere Präparate dieser Art sind das Folidol, Bladan, Borchers Pox. Die Amerikaner haben diese deutsche Erfindung in großem Stil ausgewertet und den ganzen Weltmarkt damit versorgt. Die Amerikaner nennen es Parathion und Thiophos. Die Formel lautet etwa so:

p-Nitrophenyldiäthylmonothiophosphat.



Es wird als Brühe, soweit mir bekannt ist, in einer Konzentration von 0,01% oder als 2%iger Staub verspritzt. Nach Tierversuchen nimmt man an, daß ein 70 kg schwerer Mensch 10 Liter der Brühe trinken müßte, um sich tödlich zu vergiften, während von der 0,1%igen Nikotinbrühe bereits zwei Likörgläser (50 g) genügen würden. Trotzdem erscheint mir der Hinweis notwendig, daß das konzentrierte Präparat, aus dem die Brühe und der Staub hergestellt wird, natürlich wesentlich giftiger ist. Nach dem obigen ergibt sich hierbei ein Wert von 0,015 g pro Kilo als tödliche Dosis beim reinen konzentrierten Präparat. Die Herstellerfirmen selbst weisen in den Gebrauchsanweisungen auf die Giftigkeit hin, was durchaus am Platze ist.

Mein Amtskollege REINL aus Düsseldorf hat vor einigen Monaten über eine Reihe von Vergiftungsfällen mit E-Präparaten berichtet, die ihm zur Kenntnis gekommen sind. Darunter finden sich allerdings einige, bei denen es auf Grund der Symptome allein, sehr fraglich ist, ob es sich tatsächlich um Vergiftungen gehandelt hat. Bei den übrigen aber sind die Erscheinungen so weitgehend übereinstimmend gewesen, daß man diese Fälle anerkennen muß. Es handelt sich ausschließlich um akute Vergiftungen. Chronische Vergiftungen durch fortgesetzte Aufnahme kleinster Mengen kommen anscheinend nicht vor. Auch die Tierversuche sprechen gegen die Möglichkeit einer chronischen Vergiftung. Die Krankheitserscheinungen treten meist nach einer Latenz von mehreren Stunden auf und dauern manchmal ein bis zwei Tage, manchmal aber auch länger, also fünf bis sechs Tage. Es treten in leichteren Fällen zuerst die üblichen Vergiftungserscheinungen auf wie Übelkeit, Schwindel, Erbrechen, die bald wieder verschwinden. Dazu aber zeigen sich in schwereren Fällen Symptome, welche für diese Vergiftung typisch sind, nämlich starke Schweißausbrüche, Gänsehaut, Krämpfe der Gliedmaßen und auch der Eingeweide, Verengung der Pupillen auf Stecknadelkopfgröße und in ganz schweren Fällen kann es zu einem Lungenödem mit reichlicher Entleerung von seröser Flüssigkeit aus der Lunge kommen.

Es dürfte für Sie beruhigend sein, daß von den Schädlingsbekämpfern, die sich durch Unachtsamkeit vergiftet hatten, noch kein einziger tödlich geendet hat.

Hingegen sind auf andere Weise auch bei uns in Westdeutschland einige tödliche Vergiftungen vorgekommen.

2 kleine Kinder hatten davon getrunken und starben im Krankenhaus an Lungenödem. Der dritte Fall war ein Selsbtmord eines jungen Mädchens, doch scheint mir dieser Fall nach der Symptomatologie nicht ganz hieb- und stichfest zu sein. Ähnliche Fälle wurden auch im Ausland beobachtet.

Am bedeutungsvollsten aber ist der Tod eines deutschen Wissenschaftlers, der zu Studienzwecken steigende Mengen eines solchen Präparates eingenommen hatte, darüber genaue Aufzeichnungen machte und noch während der Durchführung des Versuches an Herzschlag starb, nachdem er die Dosis von 120 mg auf einmal genommen hatte.

Die Giftwirkung beim Menschen beruht darauf, daß durch E 605 und die gleichartigen Präparate der übrigen Firmen die Funktion eines bestimmten Stoffwechsel-Fermentes, nämlich der Cholinesterase gehemmt wird, so daß der sogenannte Vagus-Wirkstoff, das Acetylcholin, nicht laufend zerstört werden kann. Dadurch kommt es zu einer Störung im Gleichgewicht der vegetativen Nerven, die bei schweren Graden zum Tode führen kann. Ähnliche Wirkungen sind bei manchen ausländischen Drogen bekannt.

Das beste Gegengift ist daher das Atropin in hoher Dosis, welches die Wirkung wieder aufhebt. Selbstverständlich muß daneben der Kreislauf mitbehandelt werden.

Diese Vergiftungen werden, wie bereits erwähnt, als Berufskrankheiten nach Ziff. 7 (Nitroverbindungen des Benzols) anerkannt und gegebenenfalls auch entschädigt, wenn einmal ausnahmsweise schwere oder längerdauernde Folgen eintreten sollten.

Das Gift wird bei der Arbeit vorwiegend durch die Atmung aufgenommen, aber auch eine Aufnahme durch die Haut ist möglich, besonders wenn jemand stark schwitzt.

Zur Vorbeugung von Vergiftungen nicht nur mit E 605, sondern auch mit allen anderen Giften, halte ich es für notwendig, daß bei der Arbeit immer eine brauchbare Gasmaske getragen wird. Es gibt hier verschiedene Typen, und zwar gute und schlechte. Die schlechteste ist die Drahtgeflechtmaske mit Watteeinlage. Die Herstellung dieser Masken ist ein grober Unfug, gegen den es leider keine gesetzliche Handhabe gibt. Man sollte die Fabrikanten mit ihren eigenen Erzeugnissen einige Stunden zur Probe in den Gasprüfraum setzen. Auch die Schwamm-Masken sind nicht zweckmäßig, da ihre Filterwirkung unzureichend ist. Die meisten leistungsfähigen Masken mit Filteransatz sind für die Praxis etwas unhandlich. Vor kurzem habe ich eine neue Maske in die Hand bekommen, die man in der Westentasche tragen kann. Diese Maske ist sehr billig, eignet sich allerdings nur für Staub, nicht aber für Dämpfe.

Daneben ist notwendig, Reinlichkeit der Hände, häufiger Wechsel und Reinigung der Kleider, saubere Verwahrung des Proviants und essen nur außerhalb des vergifteten Gebietes. So werden sich die Berufskrankheiten der Schädlingsbekämpfer, die ja heute durchweg nur aus Vergiftungen und ihren eventuellen Folgen bestehen, weitgehend reduzieren lassen.

Auf die Silikose, die früher bei der Verwendung von Quarzmehl möglich war, bin ich absichtlich nicht eingegangen, weil dieses Verfahren heute nicht mehr ausgeübt wird.

Zum Schlusse müssen wir also zusammenfassend feststellen, daß die immer wieder auftretenden Vergiftungsfälle zwar zu einer gewissen Vorsicht, auch bei den neueren Mitteln mahnen, von denen eben die Rede war. Doch müssen wir trotzdem dankbar anerkennen, daß sie gegenüber vielen anderen früher gebrauchten Schädlingsgiften, einen großen Fortschritt bedeuten durch ihre viel geringere Giftigkeit für den Menschen. Wir sollen uns aber immer daran erinnern, daß es sich auch hier eben doch um Gifte handelt, mit denen man nicht leichtsinnig und achtlos umgehen darf und denen man mit dem Ihnen gebührenden Respekt begegnen soll.

Diskussion:

ERHARDT Albert, Brackwede:

Die reine Gamma-Isomere des Hexachlorcyclohexan ist toxischer als ungereinigte Handelspräparate, die auch die anderen Isomeren enthalten. Die Dosis von 0,2 g pro Kilo Gammexan ist z. B. beim Kaninchen schon tödlich.

URBAN, Bad Segeberg:

Den Berufskrankheiten, vor allem der Vorbeugung von Berufskrankheiten, sollten wir größte Aufmerksamkeit schenken. Die neuen Kontaktinsektizide sind in ihrer Auswirkung gegenüber dem Menschen, der beruflich mit ihnen zu tun hat, noch zu wenig erforscht. Es kann der Fall eintreten, daß eine Berufskrankheit entsteht, die als solche nicht erkannt wird. Der Schädlingsbekämpfer erhält dann nicht einmal eine Entschädigung durch die Berufsgenossenschaft, was sich geradezu tragisch auswirken kann, wenn diese Berufskrankheit zu einer Invalidität führen sollte.

Selbst angeblich ungiftige Insektizide können zu Berufsschädigungen führen. Es liegen aber über nachteilige Auswirkungen der neuen Kontaktinsektizide auch bei den Praktikern noch zu wenig Beobachtungen vor. Es ist ratsam, besondere Beobachtungen untereinander auszutauschen und dafür einen Ausschuß im Deutschen Schädlingsbekämpfer-Verband zu bilden.

Weitere kürzere Diskussionsbemerkungen (von denen kein Manuskript mehr einlief) von SCHMIDT, ZEILE.

Die Verräucherung von Hexachlorcyclohexan (HCH)

Von Dr. Ludwig Emmel

Als im Altertum noch die Lehre von den Miasmen herrschte, versuchte man die Luft durch Räucherungen zu entgiften. Hippokrates empfahl um 420 v. Chr. die Anwendung von Rauch, um in Thessalien die Malaria zu bekämpfen, ohne allerdings zu ahnen, daß ein Zusammenhang mit der malariaübertragenden Stechmücke besteht. Der Gebrauch von Räuchermitteln gegen lästige Insekten in Wohn- und Schlafräumen dürfte genau so alt sein. Die insektenvertreibenden Kräfte des Rauchs als solchen nutzt man noch heute. Jäger und Fischer schwören in mückenverseuchten Gegenden auf die mückenvertreibende Wirkung ihres „Knasters". Die Imker bedienen sich des Rauchs bei ihren Arbeiten im Bienenstand. Aber nicht nur, um Insekten zu vertreiben, auch um sie zu töten, wurde geräuchert, indem man dem Räuchermaterial Insektizide beimengte.

Der Vorteil einer Verräucherung des Insektizids gegenüber anderen Ausbringungsverfahren besteht darin, daß der Wirkstoff den Rauchpartikeln anhaftend gleichmäßig im Raum verteilt wird. Von den neuen Kontaktinsektiziden ist nach den bisherigen Erfahrungen das HCH zum Verräuchern am besten geeignet, da es eine ausreichende Hitzebeständigkeit besitzt. In strömender Luft werden innerhalb von 10' bei 250° C etwa 3% Gamma-HCH, dagegen etwa 20% p,p'-DDT-Wirkstoff unter HCl-Abspaltung zersetzt (nach mündlicher Mitteilung von Dr. Huth, Stuttgart).

Als 1947 in Indien versucht wurde (Ghosh), die Bekämpfung von Vorratsschädlingen in Speichern mit Hexa-Bomben vorzunehmen, gab man dies wegen des mangelnden Erfolgs und wegen der schwierigen Technik bald auf. Im amerikanischen und englischen Schrifttum finden sich aus dieser Zeit Angaben über die Ausräucherung von Innenräumen zur Bekämpfung hygienischer Schädlinge, ohne daß jedoch auf die Technik des Verräucherns selbst erschöpfend eingegangen wird. Auch sind die Urteile über die Wirksamkeit unterschiedlich. Hervorgehoben wird allgemein die beschränkte Dauerwirkung gegenüber der Wandimprägnierung durch Bespritzen.

Es sei auf die Untersuchungen von Busvine und Kennedy (1949) hingewiesen, die HCH und DDT in Pulverform verräucherten. Es handelte sich hierbei um technisches HCH mit 10—12% Gammagehalt. Gegenüber DDT hatte HCH eine beachtlich bessere Initialwirkung, die auch etwa eine Woche lang nach der Verräucherung anhielt, ausgehend von dem auf Unterlagen niedergeschlagenen Rauch. Auf horizontalen Oberflächen betrugen die Wirkstoffrückstände sofort nach der Verräucherung 160—320 mg/qm, an senkrechten Wänden 30—105 mg/qm. Zur Tötung von Wanzen genügten die Rückstände nur auf den horizontalen Oberflächen, während Gelbfiebermücken durch den Belag an den senkrechten Wänden noch nach einer Woche vernichtet wurden.

In mit Stubenfliegen und deutschen Schaben befallenen Räumen konnte mit 55 mg Wirkstoff (HCH und DDT) pro m³ erreicht werden, daß Fliegen bei DDT etwa 11 Wochen, bei HCH nur 2 Wochen lang wirksam ferngehalten wurden. Der Schabenbefall soll 2—3 Monate auf erträgliche Grenzen herabgedrückt worden sein. Als Nachteile geben die Verfasser an, daß eine hohe Aufwandmenge an Wirkstoff benötigt würde, die etwa das 20—30-fache einer Ausspritzung betrage. Auch weisen sie auf Geschmacksbeeinträchtigungen von Lebensmitteln durch HCH hin. Als Vorteile werden die einfache Anwendung, die geringen Kosten für Arbeitskräfte, Arbeitszeit und Ausrüstung hervorgehoben.

Im Frühsommer 1949 wurden durch die I. C. I. in England HCH-Räucherpatronen zur Entwesung von Lagerräumen, Mühlen, Schiffen usw. angeboten. Es wurde für Spezialzwecke ein geruchloses Präparat empfohlen, ein erster Hinweis also auf die Verräucherung des reinen Gamma-Isomer.

Unabhängig von der Entwicklung im Auslande hat man auch in Deutschland seit Bekanntwerden des HCH die Möglichkeit seiner Verräucherung bearbeitet, wobei dieses Problem meines Wissens vorwiegend von der chemischen Industrie getragen wurde. Dabei kamen der Entwicklung die Erfahrungen aus der Praxis zugute. Als die ersten HCH-Stäubemittel, wie Nexit, Viton u. a. in den Sommern 1946/1947 in die Hand des Verbrauchers gelangten, schütteten diese den Staub häufig auf die heiße Herdplatte und erzielten dadurch eine befriedigende Entfliegung der Küchen.

Zunächst wurden von verschiedenen Herstellern Räucherpatronen entwickelt, doch waren die umständliche Handhabung, die benötigten Mengen von Rauchgeneratoren und Trägerstoffen der Entwicklung nicht dienlich. Zweck der Verräucherung war, hygienische Schädlinge in den Wohnungen sowie Pflanzenschädlinge in Gewächshäusern zu bekämpfen. Infolge der Geruchsbelästigung war die Verwendung von ungereinigtem HCH in Wohnungen schlecht möglich. Der Gebrauch ungeeigneter Schwelmassen und der ungereinigte Wirkstoff, wie er damals zur Verfügung stand, bewirkten bei empfindlichen Gewächshauspflanzen Schädigungen, wie Verfärbung der Blüten, „Verbrennungen" der Blätter und u. U. auch ein völliges Absterben der Pflanzen. Folgende Ziele mußten demnach erstrebt werden: der unangenehme Hexa-Geruch mußte überdeckt oder möglichst beseitigt werden; die Schwelmasse mußte so zusammengesetzt und in ihrer Menge so gering gehalten werden, daß Schäden nicht mehr eintreten konnten. Gleichzeitig erschien es angebracht, die Anwendungstechnik zu vereinfachen.

Eine vereinfachte Anwendung gegenüber den Räucherpatronen erbrachte die Entwicklung der Räuchertabletten, zunächst in der Form, daß HCH in Mischung mit einer Schwelmasse zu Tabletten gepreßt wurde. Nach Anzünden auf einer feuersicheren Unterlage verglimmte diese, wobei sich mit Wirkstoff beladener Rauch im Raum verteilte. Die in den Handel gebrachten Tabletten bestanden im allgemeinen noch zu etwa $^4/_5$ des Gewichts aus einer Schwelmasse und nur zu $^1/_5$ aus Wirkstoff. Entsprechend der damaligen Entwicklung handelte es sich um einen Gesamtwirkstoff, auf den es zurückzuführen ist, daß gelegentlich Blatt- und Blütenschädigungen (bei feuchten Pflanzen) auftraten, wenn die Tabletten ihrem Anwendungszwecke entsprechend in Gewächshäusern zur Bekämpfung von Blattläusen, Springschwänzen und der Weißen Fliege (Imagines) angewandt wurden.

Zu gleicher Zeit etwa wurde der Gedanke aufgegriffen, den Wirkstoff zusammen mit Na- und K-Salzen auf Papierstreifen aufgetragen zu verräuchern, mit dem Bestreben, eine weitere Vereinfachung der Handhabung zu erreichen. Durch Parfümieren des Wirkstoffes war beabsichtigt, den unangenehmen Geruch zu überdecken und die Anwendung des Räucherstreifens auch in den Wohnungen zur Bekämpfung hygienischer Schädlinge zu ermöglichen. Meines Wissens sind die ersten Räucherstreifen dieser Art von Dr. Kurt Herberts, Wuppertal, hergestellt worden.

Die Ergebnisse der geschilderten Entwicklung zeigten zunächst noch manche Unvollkommenheiten besonders deshalb, weil damals nur der Gesamtwirkstoff zur Verfügung stand. Erst nachdem es gelungen war, die Groß-Herstellung des reinen Gamma-Isomer in die Tat umzusetzen, konnte man mit einem Bruchteil des Gesamtwirkstoffes auskommen und hatte gleichzeitig die Geruchsbelästigung beseitigt. Mit den seit dem Frühjahr 1949 auf dem Markt erscheinenden Gamma-HCH-Tabletten, z. B. Jacutin der Firma Merck und Nütan der Firma Nüßlein wird das Ziel einer Verdampfung des HCH und zwar in diesem Falle des hochgradig reinen Gamma-Isomer verwirklicht. Diese Tabletten, die keine Schwelmasse enthalten, werden nicht angezündet, sondern auf einer erhitzten Unterlage verdampft. Der durch die Schwelmasse entstehende Rauch fällt dabei weg. Die Methode ist einfach, doch muß darauf geachtet werden, daß der Wirkstoff nicht in Temperaturbereiche gelangt, wo eine verstärkte Zersetzung auftritt. Diese Gefahr besteht bei Verwendung unkontrollierbarer Heizquellen, deren Temperatur sehr hoch ansteigen kann.

Die Methode der Verräucherung von Gamma-HCH wurde inzwischen ebenfalls weiter entwickelt und ist z. B. im Nexa - Fliegenspan der Cela, Ingelheim, der seit dem Sommer 1949 bekannt ist und neuerdings im Räucherspan der Haus-Chemikalien AG., Wiesbaden, verwirklicht. Der Gamma-Wirkstoff wird hier durch Verglimmen des angezündeten Papierstreifens verdampft und zwar immer in einer Zone, die gleichbleibende günstige Temperaturbedingungen gewährleistet, so daß es zu keiner nennenswerten Zersetzung des Wirkstoffs kommen kann.

Der Zweck der Anwendung des Räucherstreifens ist die Vernichtung hygienischer Schädlinge, wie z. B. Stubenfliegen und Stechmücken oder die Bekämpfung von Gewächshausschädlingen. In Gewächshäusern ist entsprechend dem meist größeren Rauminhalt die Verwendung eines größeren Räucherspans angebracht. Kurze Zeit nach dem Erscheinen des Fliegenspans wurde in einer Arbeit von Ryk-Bogdanikow ein Räucherstreifen beschrieben, der den in Deutschland entwickelten fast entspricht. —

Im Anschluß sei noch einiges zur Anwendungsbreite der HCH-Verräucherung gesagt. Nach den bisherigen Erfahrungen beschränkt sich die Anwendung sämtlicher Räuchermittel auf in geschlossenen Räumen befindliche, dem Rauch o f f e n ausgesetzte Schädlinge. So lassen sich z. B. in Wohnungen leicht Fliegen und Stechmücken beseitigen. Die Bekämpfung der versteckt sitzenden Schaben und Wanzen stößt dagegen auf Schwierigkeiten, da der Rauch nur schwer in die Schlupfwinkel eindringt. Erst mit starker Überdosierung und mehrmaligem Räuchern kann auch hier eine Wirkung erzielt werden. Mit der Verräucherung von Gamma-HCH in Gewächshäusern können z. B. Blattläuse, Raupen, Springschwänze, Blasenfüße, die Imagines der Weißen Fliege, auch Schaben und Gewächshausheuschrecken bekämpft werden. Dagegen gelingt es nicht, die Rote Spinne, Schild- und Schmierläuse, die Nymphen der Weißen Fliege, mit der Gamma-Verräucherung zu vernichten.

Während bei der Anwendung der ungereinigten HCH-Gesamtprodukte Pflanzenschädigungen auftraten, sind nach bisher vorliegenden praktischen Erfahrungen bei der Benutzung von reinem Gamma-HCH keine Pflanzenschäden aufgetreten, auch nicht bei den als empfindlich bekannten Gurken und selbst nicht auf feuchten Pflanzen, wo die bisher üblichen Räuchermittel, Nikotin- und Esterpräparate, Schäden verursachten.

Zweifellos ist das HCH-Räucherverfahren eine einfache Methode, und es wäre zu wünschen, daß sich noch weitere Anwendungsgebiete hierfür eröffnen, was allerdings die Entwicklung technischer Verbesserungen, besonders hinsichtlich der Anwendungsverfahren, erforderlich macht. Für die Bekämpfung der in Verstecken lebenden Schädlinge, wie Wanzen, Schaben usw. müßte eine Methode entwickelt werden, mit deren Hilfe es möglich ist, den Wirkstoffdampf in die Ritzen und sonstigen Schlupfwinkel hineinzupressen. Eine Dauerwirkung, wie sie durch Besprühung der Wände mit Gamma-Spritzmitteln zu erreichen ist, wird sich durch Beräucherung kaum erzielen lassen, da die Haftfähigkeit der Rauchpartikel an senkrechten Wänden ohnehin so gering ist, daß sich dort nur mit erheblichen Überdosierungen ausreichende Wirkstoffmengen auf den Flächen niederschlagen. Auf horizontalen Flächen, wo die Flächenkonzentration durch Niederschlagen des Rauchs von vornherein größer ist, wird der Wirkstoff durch Abstauben und Aufwischen entfernt oder in Räumen, die nicht regelmäßig gereinigt werden, mit einer abdeckenden Staubschicht überzogen.

Die Anwendung von Hexa-Rauch im Freiland ist schwierig, weil es kaum gelingt, in einem Luftraum die nötige Wirkstoffkonzentration für eine bestimmte Zeit zu erzielen. Die Abdeckung von Bäumen oder Sträuchern mit Tüchern kann aber bei der Bekämpfung von Blattläusen einer erfolgreichen Hexa-Beräucherung dienlich sein und sollte versucht werden.

Abgesehen von den skizzierten Anwendungsgrenzen kann gesagt werden, daß die Gamma-HCH-Beräucherung zweifellos eine wertvolle Bereicherung unserer Verfahren zur Bekämpfung von Schadinsekten darstellt und in Zukunft aus der Praxis kaum noch wegzudenken sein wird.

Schrifttum:

BUSVINE, J. R. und KENNEDY, J. S. (1949) Ann. appl. Biol. 36/1, 76—85.

GHOSH, A. K. (1947) Indian Farming 8, 129—132 — Ref.: C. A. 42, 5159 (1948) I. C. I. (1949) R. A. E. 37 A/1, II u. 37 A/10, II.

RYK-BOGDANIKOW, G. M. (1949) Gig. sanit. 1949/7, 44—45. Ref: C. A. 43, 9340 (1949).

Pflanzenschutzmaßnahmen im Wechsel der Jahreszeiten

Der Birnenknospenstecher (Anthonomus pyri Kollar)

Dieser Schädling ist im allgemeinen viel weniger bekannt als sein naher Verwandter, der Apfelblütenstecher. Der Birnenknospenstecher unterscheidet sich äußerlich vom Apfelblütenstecher durch die Flügeldeckenzeichnung, besonders aber ist seine Lebensweise eine ganz andere. Das Tier ist etwa 4 mm lang und hat auf dem hinteren Teil der Flügeldecken eine gerade verlaufende und nach außen zu breiter werdende weiße Querbinde, die breit dunkelumsäumt ist. Diese Binde ist beim Apfelblütenstecher weniger deutlich, vor allem aber verläuft sie bei dieser Art winklig.

Während der Apfelblütenstecher als Käfer überwintert und den Hauptschaden im Frühjahr verursacht, verbringt der Birnenknospenstecher den Winter als Larve. Erst im Mai schlüpfen die jungen Käfer und beginnen an Blattstielen und Triebspitzen zu fressen, verursachen dabei jedoch nur wenig Schaden. Bald schon verfällt der Käfer in einen „Sommerschlaf", den er versteckt unter Borkenschuppen und in Rindenritzen abhält. Mit Beginn des September erscheinen die Tiere wieder und fressen bis zur Eiablage an Blatt- und Blütenknospen, die sie anbohren und dabei oft zerstören. Der Termin der Eiablage ist außerordentlich wichtig für den Einsatz geeigneter Bekämpfungsmaßnahmen. Die Eiablage erfolgt in Blütenknospen, die bis zum Frühjahr von der Larve völlig ausgehöhlt werden, so daß stets ganze Blütenbüschel vernichtet werden. Eine Bekämpfung ist deshalb praktisch nur aussichtsreich bei Beginn der Eiablage. Der Termin liegt dafür, obwohl gebietsweise etwas verschieden, meist gegen Ende September; Höhepunkt der Eiablage im Oktober. Nach der Eiablage sterben die Käfer bald ab. Die Verpuppung findet innerhalb der von den Larven zerstörten Knospenanlagen statt. Das Schadbild bei starkem Befall wird gekennzeichnet durch spärliche Blüte und oft sehr mangelhafte Laubentfaltung. Manche Äste bleiben fast kahl infolge Vernichtung vieler Blattknospen. Besondere Bedeutung und den Rang eines Großschädlings besitzt der Birnenknospenstecher im Wallis und in der Pfalz, doch wird er auch andernorts beobachtet.

Eine Winterspritzung ist diesem Schädling gegenüber naturgemäß zwecklos. Eine gewisse Minderung des Befalls kann durch Abkratzen der Stämme während der Sommermonate erzielt werden, da man dabei viele der ihren Sommerschlaf abhaltenden Tiere vernichtet. Am wichtigsten aber ist es, die Bäume zu behandeln, wenn die Eiablage beginnt, also etwa Mitte September. Bei bedrohlich starkem Auftreten wäre noch ein zweites Mal im ersten Oktoberdrittel zu spritzen. Als Mittel kämen dabei alle modernen Kontaktgifte in Betracht, also DDT, Hexa- und Phosphorsäureester-Präparate. Bisher praktisch noch nicht versucht, theoretisch jedoch denkbar, wäre die Bekämpfung der im Frühjahr schlüpfenden Käfer. Da sich die Schlüpfzeit auf eine längere Periode erstreckt, käme hierbei nur ein Präparat mit Dauerwirkung, am besten eine Kombination von Hexa und DDT in Betracht. Die Spritzung müßte im Mai erfolgen und könnte als Nachblütespritzung zusammen mit einem Kupfermittel gegen Schorf vorgenommen werden.

Dr. G. Schmidt.

Kleinere Mitteilungen und Berichte

Eine durch Bettwanzen (Cimex lectularius) verursachte Epidemie von bullöser Dermatis an den Beinen von Straßenbahnfahrgästen.

Nach einem Bericht von J. H. Vermeer und C. Vroege (Ned. Tschr. Geneesk. 1949, 50, 41, 61) erkrankten mehrere hundert Amsterdamer Frauen innerhalb weniger Stunden nach einer Straßenbahnfahrt an einer bullösen Dermatitis der Waden. Diese stellte sich sowie die gleichartige in Dundee von Kinnear beobachteten Dermatitis-Epidemie von Straßenbahnfahrgästen als durch Wanzen verursacht heraus.

(Nach: Schweiz. Med. Wschschr. Jg. 80, S. 47, 1950)

Der Hausbock, Hyltrupes bajalus als Schädling an Zinkplatten

R. Cormio, der Wissenschaft vom Holz bekannt als Gründer und Direktor der Siloteca Civiva Cormio, eines der schönsten Holzmuseen der Welt, bringt in der Rivista del Catasto (Rom 1949, Nr. 2) einen kleinen sehr interessanten Beitrag über den bei uns als bösen Bauholzschädling bekannten Käfer. Im Archiv der Grundbuchkarte in Mailand wurden in den letzten Jahren beträchtliche Schäden an den Druckstöcken der Grundbuchkarte festgestellt. Die Druckstöcke sind etwa 0,4 mm starke Zinkbleche und zu je mehreren in Kästen aus Fichtenholz und aus Pappel eingeschlossen. Die Kästen, welche größtenteils 1905 angefertigt wurden, wurden 1935 in das Archiv übergeführt. Wahrscheinlich dort wurden sie vom Hausbock befallen. Beim Versuche, nach vollendeter Metamorphose auszuschlüpfen, standen den Käfern vielfach die Zinkplatten im Wege. Auf einzelnen Platten zeigten sich bis zu 32 Löcher, und bis zu 5 Platten übereinander wurden durchnagt. Um den Schaden einzudämmen, wurden die Kästen in der Trockenkammer auf 65 bis 70 Grad C erwärmt. Außerdem wurden sie mit DDT bespritzt.

F. Moll.

Ein neuer insektizider Wirkstoff

Ripper, W. E., Greenslade, R. M. und Hartley, G. S. berichten unter dem Titel „A new systemic insecticide bis (bis dimethylamino phosphonous) anhydride" in Bull. Entom. Res. (Bd. 40, S. 481—501, 2 Taf., 8 Fig., 1950) über ihre Versuche betr. die biologischen, chemischen und medizinischen Eigenschaften der genannten Verbindung, die 1942 von Schrader entwickelt wurde. Die empirische Formel ist $C_8H_{24}O_3N_4P_2$. Es handelt sich um eine Pyrophosphorsäure, bei der 4 OH-Gruppen durch Dimethylaminogruppen ersetzt sind. Der ungereinigte Wirkstoff ist eine zähe, mit Wasser mischbare Flüssigkeit. Das Mittel wirkt innertherapeutisch. Weder durch direkte Kontaktwirkung noch als Film besteht nennenswerte Giftwirkung. Gaswirkung konnte nicht festgestellt werden. Die innertherapeutische Wirkung zeigt sich besonders bei Blattläusen, anderen Sauginsekten und Spinnmilben. Angießen der Pflanzen bewirkt Abtötung der Läuse an den Trieben, Befeuchtung der Blattoberseite vernichtet die Läuse auch auf der Unterseite. Das Gießverfahren erfordert aber erhebliche Aufwandmengen, so daß Behandlung der oberirdischen Teile praktischer ist. Dosiert wird nach der Art des Schädlings. Im allgemeinen erfordern größere Tiere stärkere Konzentrationen. Behandelte Pflanzen bleiben wenigstens 3—4, z. T. bis 7 Wochen für Blattläuse toxisch, während nach Parathion bald Neubesiedlung eintritt.

Wichtig ist die selektive Wirkung des Präparats. Nützliche Formen, wie z. B. Coccinelliden-Imagines und Syrphiden-Larven sterben auf den behandelten Pflanzen nicht und gehen auch nicht zugrunde durch Verzehren der an Giftwirkung eingegangenen Blattläuse. Ungiftigkeit des Mittels wurde nachgewiesen für Bienen, Schaben und Fliegen. Feldbehandlungen ergaben, daß die Zahl der Hopfenblattläuse, Kohlblattläuse und der grünen Pfirsichblattläuse erst 3 bis 5 Wochen nach der Behandlung geringfügig zunahm, während bei Verwendung von Parathion und HETP die Population rasch wieder ihre alte Höhe erreichte. Der Transport in der Pflanze geht anscheinend ähnlich vor sich wie der der Nährstoffe, also hin zu jungen, wachsenden Teilen. Deshalb ist das Mittel besonders erfolgreich bei noch wachsenden Pflanzen. Die phytotoxisch wirkende Dosis wechselt mit der Pflanzenart. Äpfel vertragen 0,6 %, Rosenkohl 10 %, Mangold 15 %. Als Schadwirkung tritt Laubfall ein. Das Verfahren zum chemischen Nachweis des Mittels in der Pflanze wird besprochen. Gegenüber Säugetieren ist die Giftwirkung, wenn auch schwächer, so doch im Prinzip ähnlich der der anderen Phosphorsäurepräparate (Symptome: u. a. Schaumbildung vor Mund und Nase, Erbrechen, Gliederzittern, Steifheit und Lähmung der Hinterbeine, Blutdrucksenkung, Blutüberfüllung aller Organe, besonders von Lunge und Gehirn mit Veränderung der Ganglienzellen). Gegenmaßnahmen: 0,1 %ige Kaliumpermanganat-Lösung. Verfütterung behandelter Pflanzenteile oder Früchte führte nicht zu Vergiftungen. Obwohl bisher keine Unglücksfälle vorkamen, werden als Schutzmaßnahme ein gasdichtes Spezial-Führerhäuschen für den Traktorführer sowie Schutzanzüge und Gummihandschuhe vorgeschrieben. Graphische Darstellungen und Tafeln mit der Spezialausrüstung der Fahrzeuge sind beigegeben.

Dr. G. Schmidt.

Betr.: Preisausschreiben für die Entwicklung des Dasselbekämpfungsmittels

Zu dem von uns im Heft 2 der „Schädlingsbekämpfung" und in verschiedenen anderen Fachzeitschriften veröffentlichten Preisausschreiben wurden noch verschiedene Änderungen bzw. Erläuterungen beschlossen:

1. Der Meldeschluß ist auf den 31. 12. 1950 verschoben worden.
2. An die unter V. im Preisausschreiben vermerkte Anschrift ist nur die Mitteilung der Beteiligung an dem ausgeschriebenen Wettbewerb zu richten. Medikamente etc. sind erst nach erfolgter Benachrichtigung von uns an die vorgesehene Untersuchungsstelle einzusenden.
3. Die Kosten der Untersuchung bei der von uns benannten Stelle (staatliche Institute) wie das Gefahrenrisiko bei der Anwendung des Mittels zwecks Untersuchung auf seine Eignung trägt der Einsender.
4. Zu IIa) ist noch zu ergänzen, daß selbstverständlich eine einmalige Anwendung schon aus biologischen Gründen (verschiedene Schwärmzeiten) nicht zum Erfolge führen kann. Wir wollen diese Bedingung auch nicht so verstanden wissen. Der einmalige Angriff auf die Larve muß diese an der Weiterentwicklung hindern.

Interessengemeinschaft
für Lederforschung und Häuteschädenbekämpfung
— Ausschuß für Häuteschädenbekämpfung —
(Dr. Schmidt)

Auskunftserteilung über Arbeitnehmer

Das Arbeitszeugnis wird in der Regel sehr vorsichtig abgefaßt, so daß man wenig daraus ersehen kann. Infolgedessen versucht der neue Arbeitgeber häufig, sich durch direkte Anfrage die Angaben zu verschaffen, die aus dem Zeugnis nicht ersichtlich sind. Auch bei der Erteilung einer solchen Auskunft jedoch pflegt der Arbeitgeber sehr vorsichtig zu sein, um Unannehmlichkeiten aus dem Wege zu gehen.

Ist nun der Arbeitgeber berechtigt, eine Auskunft über seinen gegenwärtigen oder seinen früheren Arbeitnehmer zu erteilen? Diese Frage wird im Fachschrifttum und in der Spruchpraxis einstimmig bejaht. Ebenso die Frage, ob die Auskunft erteilt werden darf, ohne daß der „Angefragte" von der Tatsache der Erteilung oder gar vom Inhalt Kenntnis erhält. Bekanntlich pflegen die Arbeitgeber derartige Auskünfte nur unter der Bedingung strengster Diskretion und unter Ausschluß jeglicher Haftbarkeit dem Anfragenden gegenüber zu erteilen.

Ist der Arbeitgeber aber auch verpflichtet, auf Anfrage Auskunft über seinen gegenwärtigen oder früheren Arbeitnehmer zu erteilen? Dazu ist folgendes zu sagen: Wie aus dem nach Treu und Glauben und der Verkehrsauffassung auszulegenden Dienstvertrag die Verpflichtung des Arbeitgebers zur Zeugnisausstellung sich für die Gegenwart auch dann ergeben würde, wenn das Gesetz eine entsprechende Bestimmung nicht aufgenommen hätte, wird man den Arbeitgeber aus dem Dienstvertrage dem Gehilfen gegenüber überall da für verpflichtet halten müssen, dritten Personen auf ihre Anfrage Auskunft über ihn zu erteilen, wo er wahrheitsgemäß Günstiges über ihn auszusagen in der Lage ist. Denn die erbetene, aber verweigerte Auskunft wird von dem Dritten naturgemäß in einem dem Gehilfen ungünstigen Sinne gedeutet. Solche Schädigung des Gehilfen würde im Widerspruch stehen mit der durch den Dienstvertrag für den Arbeitgeber begründeten Fürsorgepflicht. Diese nimmt dem Arbeitgeber allerdings nicht das Recht auch zu nachteiligen Aussagen, soweit sie der Wahrheit entsprechen. Sicher aber muß gefolgert werden, daß der Arbeitgeber dem Arbeitnehmer für wahrheitswidrige ungünstige Auskunft oder für zu unrecht verweigerte günstige Auskunft haftbar ist.

Die Verweigerung der möglichen günstigen Auskunft würde aber auch gegen das gegenseitige Treuverhältnis zwischen Arbeitgeber und Arbeitnehmer verstoßen, das doch in anderer Beziehung, z. B. bei den Fragen der Wahrung des Geschäfts- und des Betriebsgeheimnisses durch den Arbeitnehmer, bei der Leistung von Überstunden, bei der Regelung der Wettbewerbsabrede usw. eine erhebliche Rolle spielt. Dieser Treuepflicht widerspricht es auch, wenn der Arbeitgeber eine zwar naheliegende, aber ohne Not ungünstige Auskunft erteilt, z. B. Fehler oder Verfehlungen des Arbeitnehmers berührt oder gar aufdeckt, deren Kenntnis für den Anfragenden bei der Beurteilung des Angefragten voraussichtlich nicht wesentlich ist.

Für Schaden, der dem Angefragten durch die Verweigerung oder den Inhalt der Auskunft entsteht, haftet der Auskunfterteiler nach § 823 BGB wegen vorsätzlicher oder fahrlässiger Schädigung, nach § 826 wegen vorsätzlicher Schädigung durch Verstoß gegen die guten Sitten. Im gleichen Umfang dürfte der Auskunfterteiler dem Anfragenden gegenüber trotz vertraglichen Ausschlusses jeder Haftung haftpflichtig sein, zum mindesten würde die vertragliche Befreiung von den Folgen eines Verstoßes gegen die guten Sitten selbst sittenwidrig und darum nichtig sein.

W. H. (Dresden)

Das Deutsche Entomologische Institut

war früher mit Sitz in Berlin-Dahlem ein Institut der Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft. Während des Krieges wurde es nach Blücherhof, Mecklenburg, verlagert. Seit einigen Monaten befindet es sich wieder in Berlin und zwar in Berlin-Friedrichshagen, Waldowstraße 1. Nach vorübergehender Angliederung an die Biologische Zentralanstalt, Berlin-Dahlem, untersteht es jetzt als selbständiges Institut dem Ministerium für Land- und Forstwirtschaft der DDR. Es hat seine wertvolle Bibliothek und seine umfangreichen Sammlungen erhalten. Nach wie vor arbeitet es auf dem Gebiete der systematischen und bibliographischen Insektenkunde, und es ist weiterhin als Vermittlungs- und Auskunftsinstitut in allen Fragen der Entomologie tätig. Als neue zusätzliche Aufgabe hat es die Grundlagenforschung auf dem Gebiete der angewandten Entomologie übernommen. Sein Direktor ist Prof. Dr. Hans Sachtleben. Seine Abteilung für systematische Entomologie wird von Dr. Willi Hennig geleitet. Die Abteilung für angewandte Entomologie leitet Prof. Dr. Walther Tomaszewski. D. S.

Neue Bücher

„Krankheiten und Schädlinge der Kartoffel" ist eine Bildreihe betitelt, die vom Zentral-Bildarchiv für Forschung, Unterricht und Werbung, Gießen, Gnauthstraße 27, neu herausgebracht wird. Es handelt sich um 39 Diapositive im Format 5×5 cm. Von ihnen stellen 13 den Kartoffelkäfer, seine verschiedenen Entwicklungsstadien, Schadwirkungen und seine Bekämpfung, 13 die Staudenkrankheiten, 11 die Knollenkrankheiten, 2 die richtige Einlagerung der Kartoffel dar. Zu den nach Photos hergestellten, sehr anschaulichen Bildern wird ein von Dr. M. Hanf geschriebenes, 32 Seiten starkes, mit 11 Abbildungen versehenes Beiheft geliefert. Bildreihe und Beiheft zusammen stellen ein hervorragendes Hilfsmittel für Fachschulunterricht, Lehrgänge und Einzelvorträge dar. Das Beiheft kostet 1.— DM, das einzelne Diapositiv 0,90 DM. H. KEMPER

RECKMANN, G.: Kampf dem Fichtenborkenkäfer (Ips typographus L.) bei Massenvermehrung. 256 S., mit zahlreichen Abb. (Deutscher Zentralverlag, Berlin) 1949. — Preis: Geb. 12.50 DM.

Der Autor, der als Oberforstmeister im Jahre 1948 und 1949 den Kampf gegen die ungemein schwere Borkenkäferkalamität im Lande Sachsen/Anhalt in vorderster Linie mitmachte, berichtet hier über die Maßnahmen und die mit ihnen erzielten Ergebnisse. Sein mit wissenschaftlicher Gründlichkeit, aber doch durchaus allgemeinverständlich und recht flüssig geschriebenes Buch berücksichtigt in gleicher Weise all die vielen, bei einer Großbekämpfungsaktion zu beachtenden Faktoren biologischer, technischer und organisatiorischer Art. Es weist an vielen Stellen neue Wege und dürfte in Zukunft allen Forstleuten und Bekämpfungspraktikern, aber auch den Fachwissenschaftlern als Grundlage für ihre praktischen Maßnahmen, sowie für Forschungen willkommen sein. Den 166 Textseiten sind auf 32 Seiten statistische Angaben und auf 40 Kunstdruckseiten rd. 80 bisher noch nicht veröffentlichte Bilder nach Photographien angefügt. H. KEMPER

SCHMIDT, M.: Praktischer Pflanzenschutz. Ein Leitfaden der Abwehrmaßnahmen gegen Krankheiten und Schädlinge landwirtschaftlicher und gärtnerischer Kulturpflanzen. Herausgegeben von der Landwirtschaftlichen Hauptgenossenschaft Brandenburg eGmbH Potsdam, Berlin C 2, Am Zeughaus 1—2. Auslieferungslager: Berlin O 34, Eldenaer Str. 55, Halle J. — Preis 0.35 DM.

Hier spricht ein erfahrener Praktiker! Verfasser, Leiter des Pflanzenschutzamtes Potsdam, hat in dem vorliegenden Büchlein für Pflanzenschutztechniker sowie für alle anderen auf diesem Gebiet tätigen Personenkreise einen Leitfaden geschrieben, der mit bestem Nutzen bei den meisten einschlägigen Fragen heranzuziehen ist. In der Gliederung des Stoffes folgt Verfasser dem bewährten Prinzip, Schädlinge und Abwehr- resp. Bekämpfungsmaßnahmen für jede Kulturpflanzengruppe zusammenfassend darzustellen. Als solche werdenb ehandelt: Getreidebau, Hackfruchtbau, Ölfruchtbau, Gemüse- und Obstbau, sowie Schädlingsbekämpfung im Gewächshaus. Dazu treten eine einleitende Übersicht über die chemischen Pflanzenschutz- und Schädlingsbekämpfungsmittel sowie Kapitel über Saatgutbeizung und Bodenentseuchung. Das Dosiergerät „Potsdam" wird beschrieben, mit dem vor allem die Kohlfliegenbekämpfung in Kleinbetrieben erleichtert werden dürfte. Diese Schrift ist dem im Pflanzenschutz tätigen Schädlingsbekämpfer sehr zu empfehlen.

Dr. E. KIRCHBERG

Dieser Ausgabe liegt ein Prospekt der Firma Kleemann & Behnke G.m.b.H. Alrato-Generalvertrieb, Mannheim-Neckarau, bei. Wir bitten um Beachtung!

Schriftleitung: Prof. Dr. H. Kemper, Berlin-Dahlem, Unter den Eichen 82—84, Robert Koch-Institut; Erscheinungsweise: Monatlich; Bezugspreis: vierteljährlich DM 5.—. Bestellungen bei jedem Postamt oder direkt beim Verlag. Zur Zeit ist Anzeigenpreisliste Nr. 2 gültig. Verantwortlich für den Anzeigenteil: Dipl.-Volkswirt Dr. Dr. W. Günther.
Druck: Otto Kehrer, Freiburg im Breisgau, HYGIENE-VERLAG DELEITER GmbH., Staufen (Breisgau), Fernsprecher Staufen (Brsg.) Nr. 391, Postscheckkonto: Freiburg (Breisgau) Nr. 468, Bezirkssparkasse Staufen (Breisgau) Nr. 1116.

Delicia

SCHÄDLINGSPRÄPARATE / BEWÄHRT UND ANERKANNT

Auskunft in allen Fragen der Schädlingsbekämpfung erteilt

ERNST FREYBERG, CHEMISCHE FABRIK DELITIA IN DELITZSCH

Spezialunternehmen für Schädlingspräparate. / Seit 1817.

Wertvolle Helfer

gegen Schädlinge

bewährt — zuverlässig — fortschrittlich — vielseitig wirtschaftlich

Kontaktinsektizide:
Basis: reines, geruchloses Gamma-Isomer des HCH

CX 99 Sprühmittel — Puder, für die gründliche Raumentwesung gegen Wanzen, Schaben und andere Haus- und Vorratsschädlinge, zur Fliegenbekämpfung (Dauerschutz)

Nexa-Fliegen-Span
CELANEX (der große Räucherspan) Räuchermittel gegen fliegendes Ungeziefer und Vorratsschädlinge
Einfachste Anwendung

Rattengift:
Basis: Alpha-Naphthylthioharnstoff (techn. rein)

ALFEREX (Streupulver) vornehmlich gegen Wanderratten — auch für Köder geeignet.

Prospekte auch für bewährte Mittel zur Bekämpfung von tierischen Parasiten und Schadinsekten im Pflanzenschutz (Basis reines 99/100%iges Gamma-Isomer des HCH) sowie Auskunft durch wissenschaftlich geleiteten Beratungsdienst für alle Fachgebiete jederzeit auf Anfrage.

CELA, INGELHEIM AM RHEIN

LBH
DUZ

LBH·DUZ-MECHANIK VEB
NIETLEBEN b. HALLE/S.

Amtlich geprüft und anerkannt
„Styx"-Rattentod
„Styx"-Giftkörner
„Styx"-Schneckentod
„Styx"-Mottentod
„Styx"-Schwabenpulver
„Styx"-Ameisentod
„Styx"-Vergaser
„Styx"-Viehläusepulver

Verlangen Sie Preisliste!

GOTTFRIED SCHMALFUSS
Fabrik pharmaz. und technischer Fabrikate
KÖLN-BAYENTHAL
Bonner Straße 309

Parachlormetakresol

und jetzt auch

Parachlormetaxylenol

in bekannt guter Qualität

liefert wieder

Schliemann Teer Chemie K.-G.
Berlin-Britz Gradestraße

Carmentan

Rattenmittel

Gegen Ratten:
Milratol-Rattenleim auf ANT-Basis
lange Haftfähigkeit, beste Wirkung,
beseitigt gewisse Nachteile des ANT-Streupulvers
Milratol II 30% ANT-Rattenstreupulver,
Haft-, Fraß- und Tränkegift
Milratol Wirkstoff 100% ANT
Präparate auf Zinkphosphidbasis:
Carmentan-Rattenpaste
Carmentan-Giftpulver
Zur Feldmausbekämpfung:
Carmentan-Giftweizen
Gegen Wühlmäuse:
Carmentan-Wühlmausschrot

Carmentan

KARL MILLES K.-G.
Carmentan-Fabrik
chemischer Erzeugnisse
Hornburg, Kr. Wolfenbüttel

SCHERING A·G· BERLIN (WEST)

Alcato hochkonzentriert

DAS HOCHWIRKSAME RATTENGIFT
AUF BASIS ALPHANAPHTHYLTHIOHARNSTOFF
IN KÖDER, ALS STREUPULV. UND IN FLÜSSIGKEITEN
AUF GRUND ZAHLR. ANERK. HERVORRAGEND BEWÄHRT
AUCH GEGEN MÄUSE U. WÜHLMÄUSE MIT ERFOLG ERPROBT

HERSTELLER:

CASSELLA FARBWERKE MAINKUR
FRANKFURT/MAIN-FECHENHEIM

GENERALVERTRIEB:

KLEEMANN & BEHNKE G.M.B.H., MANNHEIM-NECKARAU